

**IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS E INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE
INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS ENERGÉTICO DE CORTO PLAZO EN EL
SISTEMA ELÉCTRICO COLOMBIANO.**

JHON HAROLD LEDESMA GAVIRIA

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERIAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACION
PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA, ABRIL DE 2014**

**IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS E INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE
INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS ENERGÉTICO DE CORTO PLAZO EN EL
SISTEMA ELÉCTRICO COLOMBIANO.**

JHON HAROLD LEDESMA GAVIRIA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**DIRECTOR DEL PROYECTO
OMAR IVÁN TREJOS BURITICÁ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERIAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACION
PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA, ABRIL DE 2014**

CONTENIDO

CAPITULO 1 GENERALIDADES.....	7
1.1 NOMBRE.....	7
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	7
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.4 JUSTIFICACIÓN	11
1.5 METODO CIENTIFICO.....	13
1.5.1 HIPÓTESIS	13
1.5.2 VARIABLES	14
1.5.3 INSTRUMENTOS.....	16
1.6 MARCO CONCEPTUAL.....	19
1.7 CRONOGRAMA.....	22
1.8 BIBLIOGRAFÍA.....	23
CAPITULO 2 TEORIA	25
2.1 FUNDAMENTOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS APLICADOS.....	25
2.2 PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS (POO).....	29
2.2.1 CÓMO SE PIENSA EN OBJETOS.....	31
2.2.2 MODULARIDAD	32
2.2.3 PROGRAMACIÓN DIRIGIDA POR EVENTOS.....	34
2.3 BASES DE DATOS (BD).....	37
2.3.1 PARTES DE UNA BASE DE DATOS DE ACCESS.....	38
2.3.1.1 Tablas.....	38
2.3.1.2 Formularios	39
2.3.1.3 Informes	40
2.3.1.4 Consultas.....	40
2.3.1.5 Macros	41
2.3.1.6 Módulos.....	41
2.3.1.7 Propiedades y Métodos	42
2.3.1.7.1 Propiedades.....	42

2.3.1.7.2 Métodos.....	42
2.4 INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	48
2.4.1 Objetivos de la ingeniería de software.....	50
2.4.2 Metodologías de software.....	53
2.4.3 Herramientas del software.....	54
CAPITULO 3 DESARROLLO.....	55
3.1 ANTECEDENTES.....	55
3.2 PROCESO DEL TRABAJO DE GRADO.....	65
3.3 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS.....	67
3.4 DISEÑO.....	68
3.4.1 INTERFACES.....	68
3.4.1.1 PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BD.....	68
3.4.2 BASES DE DATOS.....	99
3.4.2.1 NUEVA ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS.....	99
3.4.2.2 EQUIVALENCIA DE TABLAS DE LA BD ANTERIOR Y LA NUEVA BD ..	100
3.4.3 ARQUITECTURA COMPUTACIONAL.....	102
CAPITULO 4.....	103
4.1 CONCLUSIONES.....	103
4.2 RECOMENDACIONES.....	106
4.3 BIBLIOGRAFÍA.....	107

CAPITULO 1 GENERALIDADES

1.1 NOMBRE

Implementación de mejoras e integración de los sistemas de información para el análisis energético de corto plazo en el sistema eléctrico colombiano.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

La implementación de mejoras y adaptación de los Sistemas de Información para el análisis energético de Corto Plazo en el Sistema Eléctrico Colombiano.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Automatizar el ingreso de información a la base de datos de corto plazo para la corrida energética, alcanzando integridad y mayor veracidad en la información entrada al modelo de análisis energético, también logrando optimización.

- Mejorar la eficiencia en los análisis energéticos de corto plazo.

-Hacer una estructura a la base de datos que permita modelar, diseñar, revisar la información a los analistas de forma simple, y ajustarla para que no haya duplicidad en la información que se almacena para el análisis energético del sistema eléctrico colombiano.

-Entregar la información de los análisis energéticos de corto plazo, presentándola a tiempo a los clientes para las respectivas aclaraciones de dudas sobre sus solicitudes.

-Lograr que el tiempo de análisis energético sea mayor, disminuyendo las manualidades y logrando una interacción oportuna con los agentes interesados.

-Enfatizar para que los resultados que arrojan el desarrollo realizado pueda quedar orientado a una futura implementación WEB.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la empresa XM Filial de isa, específicamente en la gerencia del Centro Nacional de Despacho, Dirección Programación Operación se realiza un análisis energético en el sistema eléctrico colombiano esta área opera a corto plazo, que significa esto que todo lo que allí se realiza es para programar una semana antes como deberá operar el sistema eléctrico colombiano la siguiente semana.

En la actualidad se realiza un proceso el cual se le denomina la corrida energética este trata de recolectar información la cual es recibida de fuentes diferentes a los del área de corto plazo, allí influyen varios factores que impactan el sistema energético colombiano entre ellos están los mantenimientos en las redes eléctricas, los parámetros que afectan los recursos del Sistema Interconectado Nacional, precios de los combustibles, el Despacho que se encarga de la forma en que se atenderá el sistema eléctrico colombiano, entre otros.

En la recolección de estos datos actualmente se cuenta con un mecanismo muy complejo que no permite a los analistas de corto plazo dedicarse a su función la del análisis de datos, por el contrario se gasta mucho tiempo en la recolección de información y en la agrupación de esta, para un aplicativo que se tiene en la cual se muestra una optimización de los datos y la presentación que se realiza a los agentes del mercado para la semana próxima es decir la semana a la cual se le está realizando el análisis.

En la imagen 1 se muestra el proceso actual que se realiza en corto plazo.

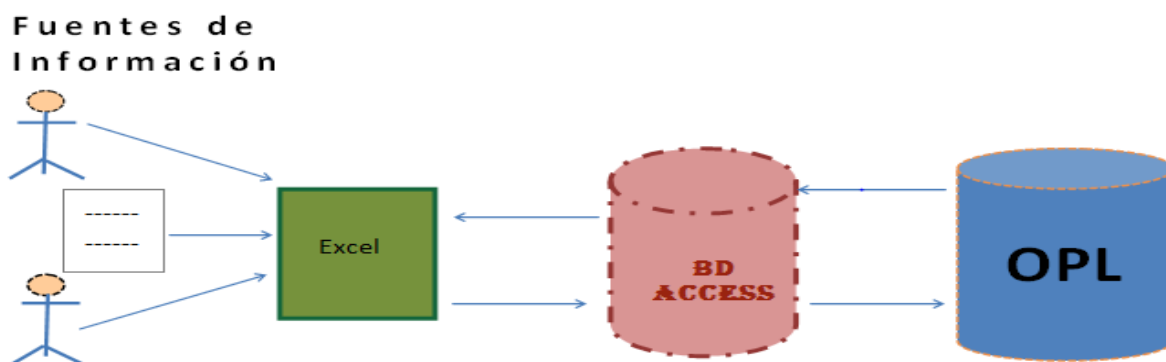


Imagen 1: Esquema de los elementos que intervienen actualmente en la corrida

El proceso anterior necesita de unas fuentes de información las cuales son áreas diferentes a la de corto plazo estas brindan información para la corrida, entre las áreas que dan esta información están planeación de la operación, mediano plazo, datos que se extraen de publicaciones en la web, entre estos están datos de los embalses como su nivel actual, niveles inicial y final, volumen total (la totalidad de lo que puede almacenar el embalse), servidores diferentes ya que cada área almacena su base de datos en servidores diferentes pero de propiedad de XM.

Toda la información recolectada es ingresada por los analistas de XM casi que manualmente copiando y pegando de las fuentes de información, algunos datos ya almacenados en la base de datos no se actualiza hace mucho tiempo ya que como son datos que su variación en el año es muy poca se deja de actualizar y se realiza el análisis con información desactualizada, se debe estar pendiente por parte de los analistas de cuando la información que esta publicada varié para actualizar estos datos en la base de datos lo que complica aún más la función de los analistas porque ya aparte de que se debe recolectar información también se debe estar pendiente de que información, que ahora es fija en la base de datos Access cambia, para ir y actualizarla manualmente o digitando los cambios.

Cuando la información recolectada ya ha sido digitada en Excel una Macro se encarga de tratar estos datos y llevarlos directamente a la base de datos de Access. Teniendo en cuenta que estos datos se ingresan de manera manual se corre el riesgo de equivocaciones en la digitación de los datos por parte del analista y esto afectara el resultado final de la corrida, también se pierde integridad en los datos ya que como la información se recolecta de varias fuentes pasa por varios procesos antes de llegar a su destino final.

Como se opera actualmente los agentes que necesitan de esta información se verán enterados hasta el día lunes en la mañana que es cuando se inicia la ejecución de la operación. Esto refleja que tal vez medidas que se pueden tomar dos días antes ya no se puedan tomar

De acuerdo a esto, el problema que se quiere resolver es disminuir los tiempos de recolección de los datos garantizando la integridad y la comunicación a tiempo con los agentes, logrando la automatización de la agrupación de la información y garantizando la actualización automática. Como se puede ver en la imagen 2. Ya que se pudo evidenciar que Excel era un intermediario que se podría omitir, permitiendo así una interacción más directa entre las fuentes de información.

Fuentes de Información

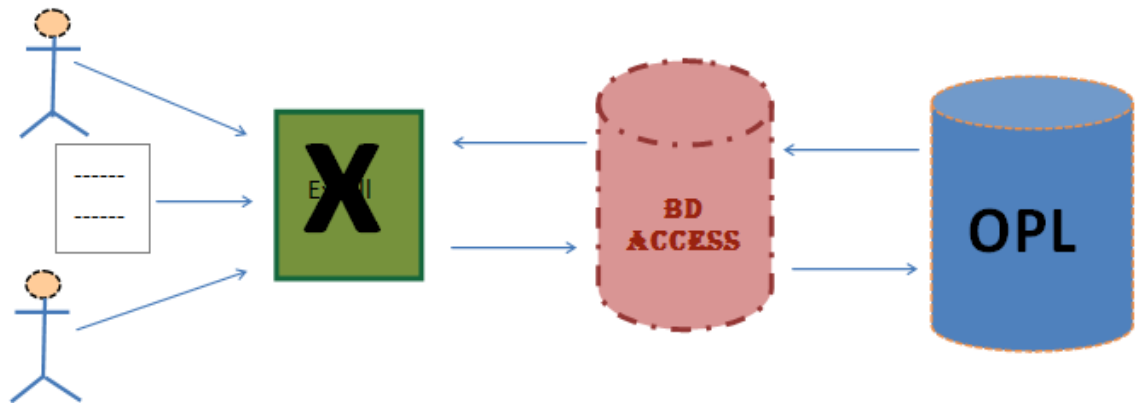


Imagen 2: Esquema eliminación de un elemento en la corrida

El ambiente del desarrollo y de las mejoras que se deben plantear en base a la BD es reestructurar y automatizar los datos que se carga o almacenan en ella, como es un desarrollo en el área de la ingeniería eléctrica área diferente a la de los conocimientos obtenidos en el transcurso de la ingeniería de sistemas y computación se deben adquirir conceptos del mundo electricista, entre los que están los embalses de agua como funcionan y por qué y para qué son tenidos en cuenta en el sistema interconectado nacional.

Cuando se tratan de embalses se debe conocer que estos son utilizados por las plantas de generación hidráulica las cuales se encargan de generar la energía eléctrica por medio del agua el cual es el combustible que va a generar el movimiento de las turbinas para la producción de la energía eléctrica, y así su posterior distribución. También existen las plantas de generación térmicas estas plantas producen energía eléctrica por medio de combustibles como lo son el carbón, el gas, combustibles líquidos entre los que están el combustible de avión y combustible diesel o Acpm. La generación de estas plantas es más costosa debido a que son elementos de producción menos comunes que el agua para la generación al igual que su capacidad de generación y de activación para la puesta en marcha es menor.

Fenómeno del niño es un acontecimiento que influye en el sistema eléctrico colombiano y por ende en la programación de la operación, este fenómeno es influyente ya que debido a que es un calentamiento que tiene la tierra hace que el nivel del agua disminuya drásticamente y se dificulte la generación de energía eléctrica por medio de las plantas hidráulicas. Ya que el nivel de los embalses se debe conservar para evitar que se tenga que racionar a un futuro. El agua es el recurso más útil y más económico para la generación de energía eléctrica se debe cuidar este recurso al máximo, en estas circunstancias se deberá disminuir la

generación con plantas hidráulicas y pasar a las térmicas las cuales tienen otros entes regulatorios y un nivel económico más costoso para la generación de energía eléctrica.

También existe el fenómeno de la niña que es el opuesto al del niño este es abundancia de lluvias por lo tanto de agua lo que para el mundo electricista es muy bueno en generación ya que el nivel de los embalse se encuentra al máximo y la generación con plantas hidráulicas se puede utilizar sin restricciones en la conservación de este liquido, pero no todo es bueno ya que también con este fenómeno vienen inundaciones, derrumbes, que perjudicaran al país y en ocasiones zonas que sufren apagones en el sector eléctrico debido a que se inhabilitan partes del Sistema Interconectado Nacional. En este sentido el fenómeno de la niña es muy bueno en generación pero resulta perjudicial en infraestructura.

Este proyecto será un desarrollo el cual permitirá el avance de los procesos dentro de XM, debido a esto se maneja información confidencial en la base de datos de Access para la empresa, el aval para realizarlo conducente agrado presentando informes acerca del desarrollo y si es necesario calificar el rendimiento del ejecutor del proyecto dentro de la práctica lo dan los colaboradores de esta, haciendo la aclaración de manejar solo la presentación de informes sin dejar copias del desarrollo realizado en la Universidad Tecnológica de Pereira, realizando la debida sustentación del proyecto, mostrando que el alcance del proyecto da para la tesis de grado presentando en detalle cada paso que se debió realizar para la puesta en marcha del proyecto “implementación de mejoras e integración de los sistemas de información para el análisis energético de corto plazo en el sistema eléctrico colombiano”, se quiere dejar claro que el proyecto se desarrollara para XM y será propiedad de XM, sirviendo como proyecto de grado solo, otorgando a la Universidad Tecnológica de Pereira informes sobre el desarrollo de este.

1.4 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la recolección de los datos es muy compleja y a lo que realmente se deberían dedicar los analistas de Corto plazo (Mantenimientos) que es analizar los datos, el tiempo que se le está dedicando a esta función no permite dar la señal debida a los agentes del mercado ya que es muy corto, lo que imposibilita una comunicación temprana para una optima operación.

Debido a estos inconvenientes se ve afectado el tiempo del analista y del proceso ya que la jornada de trabajo se inicia a las 7:45Am y va hasta las 4:45 Pm el proceso de organizar información se inicia después del medio día que se terminan otras labores que se hacen en el Área de Corto Plazo, toda la recolección de estos datos puede tardar aproximadamente 4 horas y el tiempo del análisis seria aproximadamente 30 minutos, todas estas tareas se realizan el día viernes la jornada de trabajo se ve afectada para mostrar unos resultados a los agentes

externos que requieren de ella para prepararse para la puesta en ejecución de la siguiente semana.

La reducción en la recolección de los datos de 4 horas a 30 minutos aproximadamente permitirá realizar un análisis con mayor precisión y mayor minucia logrando dar a tiempo la señal debida a los agentes para tomar las posteriores decisiones en la ejecución de las tareas con una mayor precisión y certeza de lo que se debe realizar.

El proyecto “Implementación de mejoras e integración de los sistemas de información para el análisis energético de corto plazo en el sistema eléctrico colombiano”, permite replantear un proceso que ya se realiza para volverlo más fácil de ejecutar y mucho más confiable ya que los datos e información a ingresar será automática y las personas que se han encargado de esta labor se verán beneficiadas en tiempo y eficiencia. Los resultados que se quieren mostrar se pueden visualizar en la imagen 3, garantizará una adecuada integración con los demás sistemas de información de XM mejorando los procesos y haciéndolos más eficientes, disminuyendo riesgos de errores y trabajando siempre con la información más actual y completa.

Fuentes de Información

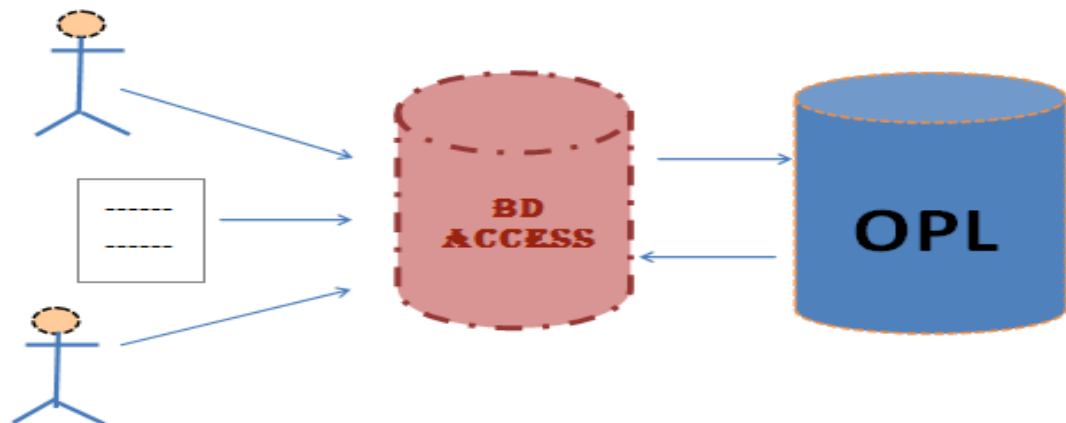


Imagen 3: Esquema resultado del proyecto

Este desarrollo permitirá continuar evolucionando el modelo de Despacho HidroTérmico (DHT), el cual es un objetivo en la integración de la plataforma de herramientas de planeación de la operación, describiendo unas acciones

importantes como lo son disminuir tiempo, aumentar eficacia, alcanzando integridad y logrando la automatización de procesos.

Los casos que a continuación se presentan y se tienen en cuenta por parte del área de de mantenimientos del CND dan una amplia aclaración para que el desarrollo del proyecto alcance sus objetivos:

- Permitir conocer en qué consiste el análisis energético colombiano permitiendo tener una visión amplia acerca del impacto que tiene este procedimiento en el territorio nacional.
- Realizar una investigación sobre términos utilizados en el campo energético para adaptarlo a los conocimientos logrando una adaptación correcta del lenguaje empleado dentro del mundo energético alcanzando una fluidez entre la comunicación para el funcionamiento del desarrollo, entre estos conocer el impacto que tiene el fenómeno del niño y la niña. Diferentes tipos de generación de energía eléctrica, elementos que la generan, como influyen estos en el centro nacional de despacho y adaptarlos a la automatización de la recolección de los datos.
- Recibir capacitaciones acerca de los procesos realizados en corto plazo, conociendo el funcionamiento en el campo energético nacional. La funcionalidad correcta que deberá tener el aplicativo con la base de datos de Access y su complemento Visual Basic.
- Tener claro las variables e insumos que son necesarios y utilizados en corto plazo de donde proviene la información y cuál es la manera de obtención de la información que permite la interacción correcta del sistema con el ambiente.
- Conocer la base de datos actual su ubicación y modo de operación normal para mejorar el ingreso de datos y evitar la digitalización de información.

1.5 METODO CIENTIFICO

1.5.1 HIPÓTESIS

¿Es posible lograr disminuir el tiempo en la recolección de datos y aumentar el tiempo de análisis en el sistema energético a partir de garantizar la integridad de la información?

1.5.2 VARIABLES

La información ingresada en el proceso de recolección y optimización del análisis energético de corto plazo es bastante variable ya que las diferentes fuentes de información procesan los datos y luego los publican para los agentes y quienes necesiten de ellos, cada vez que corto plazo realiza una corrida energética los datos que se utilizan deben ser modificados para la siguiente semana, ya que debido a la variabilidad de la información suministrada los datos no serán los mismos y las diferentes fuentes de información tratarán los datos según los cambios que se presenten en el ambiente.

Algunos datos varían más que otros, además de esto los formatos en los que llega la información a corto plazo es diferente en todas las áreas y la ubicación de donde se importara será diferente, algunas veces se publican en carpetas de dominio público dentro de la empresa a la cual se puede acceder desde otras áreas diferentes a la que es dueña de la información otras veces toca importar la información directamente desde servidores en donde se encuentran las bases de datos almacenando la información que será útil para la corrida energética de corto plazo.

Como el clima también influye en la generación de energía debido a los suministros, precios y modo de generación, esto hace que varíe mucho el proceso de análisis y de optimización para generación, a continuación se mencionan tres puntos claves para la generación de la energía y que son bastante variables según como se esté comportando el entorno teniendo en cuenta economía, cuidado de los embalses y modo de generación:

- El nivel de los embalses es bastante variable y se deben cuidar los recursos naturales y el modo de utilizar los embalses para la generación, debido a que pueden haber dos entornos diferentes según como se esté comportando el clima en diferentes zonas del país:
 - Si es muy caliente lo que ocasionaría escases de agua en los embalses esto hace que la generación de energía con agua sea limitada cuidando que los embalses se mantengan y no se vayan a secar.
 - Si hay abundancia de agua y está lloviendo esto permite que los embalses se mantengan en un nivel alto lo que permite que la generación de energía con estos embalses se realice sin inconvenientes.
- El precio de los combustibles y las restricciones que tienen algunos de ellos ya sean por costos muy elevados o por prioridad en el uso para otros tratamientos hace que la generación sea costosa, las plantas térmicas

pueden según como hayan sido implementadas trabajar con diferentes combustibles como lo son el gas, el ACPM, combustible de avión Combustible Diesel, carbón entre otros, unos más costosos que otros.

El gas para la generación de energía tiene la restricción de que la prioridad en caso de haber escases de este, primero se debe suplir la necesidad para el uso domestico, segundo para uso vehicular y tercero para la generación de energía.

Los otros combustibles líquidos tienen variabilidad en el costo de generación unos más económicos que otros, y el carbón el costo de arranque para encender una planta que funcione con este combustible es bastante elevado.

Entonces la generación con plantas térmicas se hace cuando los embalses son muy bajos y se debe garantizar que los usuarios tengan este servicio esencial para el uso diario.

- El modo de generación de las plantas hídras se ve influenciado por el nivel de los embalses y según como sea el clima, para generar con plantas térmicas se debe tener en cuenta como se está comportando la hidrología y buscar que al generar con estas cual es la combinación menos costosa.

En la ejecución del proceso realizado actualmente se ha podido notar que el trabajo de recolección de datos y de digitalización de estos en la base de datos es un trabajo muy engorroso y agotador para los ingenieros de corto plazo los cuales al momento del análisis observan que el tiempo es mínimo y la interacción con los agentes se hace tardía, con el proyecto “Implementación de mejoras e integración de los sistemas de información para el análisis energético de corto plazo en el sistema eléctrico colombiano” se espera minimizar los tiempos de recolección de datos y aumentar los de análisis logrando la comunicación a tiempo para los agentes.

Algunos datos que mantienen fijos en la base de datos y que solo se cambian en el momento que un agente los actualice no se están modificando como debería de suceder, estas actualizaciones pueden suceder solo dos veces al año, se han visto inconsistencias debido a que los datos que aparecen en la base de datos no se han actualizado esto se debe a que hay información en la base de datos que no se recolecta semanalmente si no que toca estar pendiente de las actualizaciones de los agentes en sus respectivos sitios de publicación de información lo que a veces hace imperceptible las actualizaciones esto hace que se trabaje con datos muy antiguos y la optimización no sea tan eficaz como realmente se busca que sea.

En la parte de INSTRUMENTOS se visualiza con mayor detalle la cantidad de variaciones que tiene la información cada vez que se realizaba la corrida energética en corto plazo ósea semanalmente.

1.5.3 INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados para el desarrollo del aplicativo fueron de gran ayuda para conocer el ¿cómo? y el ¿Por qué? se deberían realizar las mejoras, permitiendo ver los cambios y el impacto que se tenía al realizar este desarrollo.

El instrumento que se visualiza en la Cuadro 1 es el paso a paso que se realizaba cada vez que se cargaba la información para la correspondiente corrida energética, teniendo en cuenta que esta información es traída de otras áreas diferentes a corto plazo (Mantenimientos) y que se desconoce la forma en que son tratados los datos para llegar a tener estos resultados, es decir la información que se le facilita a corto plazo es información que ha sido tratada y que cada área hace un proceso para llegar a los datos finales que es con la que corto plazo trabaja, y realiza la corrida energética.

Dentro del instrumento que se utilizo que es llamado 'Despacho Hidrotérmico de Generación' explica a donde se debe acceder a cambiar información, como se debe cambiar y cuales son la modificaciones que se deben hacer, todo esto que se menciona es información confidencial de XM S.A E.S.P filial de isa. Por eso la información que se muestra en el cuadro 1 dice que se cambia y cuál es su ubicación pero no dice el contenido de lo que trae esa información ya que se da por entendido que los analistas conocen de la información que están modificando.

Para el desarrollo del aplicativo este instrumento fue de gran ayuda ya que cada vez que se trabaja en un modulo, se tenía conocimiento del cambio que se estaba generando y se probaba como se estaba implementado en la actualidad y como iba a quedar, allí se podía visualizar el cambio drástico que se tenía, en cuanto a la ganancia de tiempo, la confiabilidad de la información cargada, y la automatización del proceso.

DESPACHO HIDROTERMICO DE GENERACIÓN
Inicio
Acceder a la ruta //srvxm15/cortoPlazo
Duplicar la carpeta de la corrida de la semana anterior y cambiarle el nombre con la semana actual
Abrir archivo cortoPlazo.xls
Seleccionar la opción CP (Corto Plazo)
Escoger el primer día del horizonte de estudio (Lunes de la sem N+1)
Aportes

Abrir correo enviado por el analista de hidrología con el pronóstico de Aportes
Guardar y abrir archivo 'pronostico para DHTMESDD a DD.xls'
Copiar y pegar los datos en la hoja del archivo de Excel 'apotesHidricos' del archivo corto plazo.
Volumen inicial
Abrir el aplicativo OPESIN>Variables Hídricas>Reservas Diarias
Exportar el archivo a Microsoft Excel y guardarlo en la carpeta con el nombre 'volumen inicial SEMSS.xls'
Copiar y pegar en la hoja 'embalses' del archivo corto plazo la información de la columna Volumen Mm ³ de los embalses ALTOANCHICAYA, BETANIA, CALIMA 1, CHUZA, ESMERALDA, GUAVIO, MIEL 1, MIRAFLORES, MUNA, NEUSA PEÑOL, PLAYAS, PORCE II, PRADO, PUNCHINA, QUEBRADONA, RIOGRANDE2, SALVAJINA, SAN LORENZO, SISGA, TOMINE, TRONERAS Y URRRA1 en el campo de volumen inicial.
Demanda
Elegir el mejor pronostico de demanda disponible
Presionar el botón de carga #1
En la hoja 'Dem_corto_barras' debe agregarse a mano la demanda promedio de exportación de energía a Ecuador en la barra POMASQU2 para los 168 periodos. Esta se extrae como un promedio de la exportación de la semana anterior y los valores se extraen en: //archivosxm/TransaccionesdelMercado/ProgramaciónDiaria/DRP/Reserva
En la misma hoja ingresar la demanda de Venezuela para los 168 periodos esta es típica para los 24 periodos del día.
Mantenimiento de Unidades
Abrir el reporte (MANGEN) desde SNC para la semana de estudio
Seleccionar para la semana del corto las consignaciones aprobadas y en ejecución
Exportar a Excel y guardar en la carpeta de estudio 'MANGEN SEMXX'
Copiar la tabla y pegarla en la hoja 'unidades del archivo cortoPlazo.xls' (Revisar que no haya consignaciones repetidas, si las hay borrarlas).
En la hoja 'unidades' de archivo cortoPlazo.xls revisar que los mínimos y los máximos de las unidades correspondan
En la hoja MAIN presionar el botón de carga #2.
En la tabla del MANGEN revisar que no haya unidades repetidas (La misma unidad pedida en dos consignaciones). En caso de haberlas se debe tener en cuenta que la macro solo carga la última consignación. Se debe corregir a mano donde haga falta de los 168 periodos. Se debe verificar las unidades que vienen indisponibles por daños y si no están consignadas se debe adicionar el archivo.
Verificar los derrateos de generación y modificarlos a mano

Modificar Recursos
Abrir la hoja 'Recursos' del libro de Corto Plazo
Actualizar los mínimos, máximos (PARATEC), precio y obligatoriedad manualmente
El precio de los recursos térmicos es el resultado de sumar el precio del combustible más otros costos operativos, este costo se obtienen de la corrida del mes del largo plazo y se encuentra en el archivo Col_Ecu.
El precio para los recursos hidráulicos es el resultado de la corrida de mediano plazo para diferentes escenarios de aportes hídricos, para las corridas serán tenidos en cuenta los precios de los escenarios que se crean convenientes.
(Esta información debe ser recibida por mail). Guardar en la carpeta de la semana de estudio.
Zonas de seguridad
En el RecelecXX verificar las zonas con sus límites obligatorios (unidades y cortes de importación).
En la hoja 'zonas' del libro cortoPlazo.xls se encuentran a la izquierda las zonas que se encuentran modeladas en la base de datos del DHT, allí deberán ingresar los MW mínimos (MW), los MW máximos(MX) o el numero mínimo de unidades de la zona (UN).
Presionar el botón de carga #6 (cargara el perfil horario para los 168 periodos)
Manualmente deberá modificarse los periodos en los cuales aplican para el caso de estudio. Para las zonas que no contengan información no se cargara el perfil horario
Se debe revisar por tipo el valor de los máximos, mínimos y unidades.
Cargar información a la base de datos
En la hoja MAIN ejecutar el botón 'Cargar a BD', todo lo que este seleccionado se actualizara en la BD del DHT en el archivo 'cortoplazo.mdb'
Carga de datos no automatizados en la base de datos
Abrir la consulta 'tabla_areaPeriodo', seleccionar toda la tabla pegarla en Excel y redondear (Función redondear) la demanda para que no contenga cifras decimales, en esta tabla también se deben incluir los limites de importación y exportación de las áreas operativas. Pegarla en la tabla 'areaPeriodo'.
Abrir la consulta 'tabla_periodoBasica' seleccionar la columna Demanda Periodo y la pega directamente sobre la columna demanda de la tabla "periodo básica".
Ejecutar la corrida de corto plazo
Entrar por conexión de escritorio remoto al servidor con el nombre de equipo SRVXM15:8900.
En la carpeta de la corrida semanal entrar a la carpeta 'CodigoOPL' y editar el archivo 'cortoplazo.bat' para verificar que la ruta coincida con la correspondiente semana que se quiere analizar.

Ejecutar el archivo 'cortoplazo.bat'
Leer los resultados de la corrida de corto plazo
En la carpeta de información semanal. El archivo CP_semanaXX.xls contienen una macro que carga la información de la corrida, en la primera hoja 'MAIN' presionar el botón que importa la información desde ACCESS.
Enviar el archivo CP_semanaXX.xls con la información actualizada al analista energético de MP
Preparar la presentación para el CP con la graficas que se encuentran en el archivo de Excel y enviarla al equipo de CP para que la incluya en la presentación general.

Cuadro 1: Paso a paso de la corrida energética actual

1.6 MARCO CONCEPTUAL

Debido a que el desarrollo se debió realizar en un campo energético que es desconocido en la formación de un ingeniero de sistemas, para este se debió adquirir conocimientos del campo, familiarizarse con los términos utilizados por los ingenieros electricistas y utilizados dentro de la empresa, por tal motivo antes y durante el desarrollo se realizo un estudio de la terminología, algunos términos se muestran a continuación:

OPL: Un lenguaje de programación para resolver problemas de optimización

DHT: Despacho Hidrotérmico, es el sistema que transporta y distribuye, mediante redes compuestas por cables y torres de alta tensión, la electricidad a su destino final, entre ellos los hogares, etc.

AGENTES: Persona que realiza una actividad por parte de un organismo determinado ^[1]. En este caso entidades que hacen parte del mercado eléctrico colombiano.

AUTOMATIZAR: Aplicar a un proceso de importación de datos que se realice de manera automática o autónoma.

OPTIMIZAR: Buscar la mejor manera de realizar una actividad. ^[2]

ANALISTAS: Ingenieros Eléctricos encargados de analizar el Sistema Eléctrico Colombiano para la programación de la operación en la siguiente semana.

[1] Agente [En línea] < <http://es.thefreedictionary.com/agente> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]

[2] Optimizar [En línea] < <http://www.wordreference.com/definicion/optimizar> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]

CORRIDA ENERGÉTICA: Es el proceso que realizan los analistas de corto plazo primero recolectando los datos que le suministran otras áreas diferentes a esta y también consultada en la web, luego organizándola e ingresándola a la macro de Excel, posteriormente ejecutando la macro para la debida optimización de OPL y por ultimo analizando los resultados de la optimización y facilitándola a las áreas interesadas.

SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL: Es la red encargada del transporte y la distribución, por medio de elementos eléctricos y torres de alta tensión, de la electricidad desde las centrales generadoras a las localidades del país.

XM: XM Compañía de Expertos en Mercados, es la empresa que opera y administra el mercado eléctrico colombiano. XM es una empresa filial de ISA.^[3]

EMBALSES: Depósito artificial en el que se almacenan las aguas de un río o de un arroyo, generalmente mediante una presa o un dique que cierra la boca de un valle.^[4]

CND: Centro nacional de Despacho es el encargado de la planeación, la supervisión y el control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del Sistema Interconectado Nacional, teniendo como objetivo una operación segura, confiable y económica. El CND está sujeto al cumplimiento del Código de Operación.^[5]

ORACLE: es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de base de datos.^[6]

BASE DE DATOS: es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico.^[7]

[3] XM [En línea] < <http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]

[4] Embalses [En línea] < <http://www.wordreference.com/definicion/embalses> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]

[5] CND [En línea] < <http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]

[6] ORACLE [En línea] < <http://www.monografias.com/trabajos25/oracle/oracle.shtml> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]

[7] Base de datos [En línea] < <http://www.masadelante.com/faqs/base-de-datos> > [Consultado 16 de Marzo de 2013]

SERVIDOR: En informática un servidor es un ordenador remoto cuyo propósito es proveer datos de modo que otras máquinas puedan utilizar esos datos por parte de los navegadores de otras computadoras, es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios. El término servidor ahora también se utiliza para referirse al ordenador físico en el cual funciona ese software.^[8]

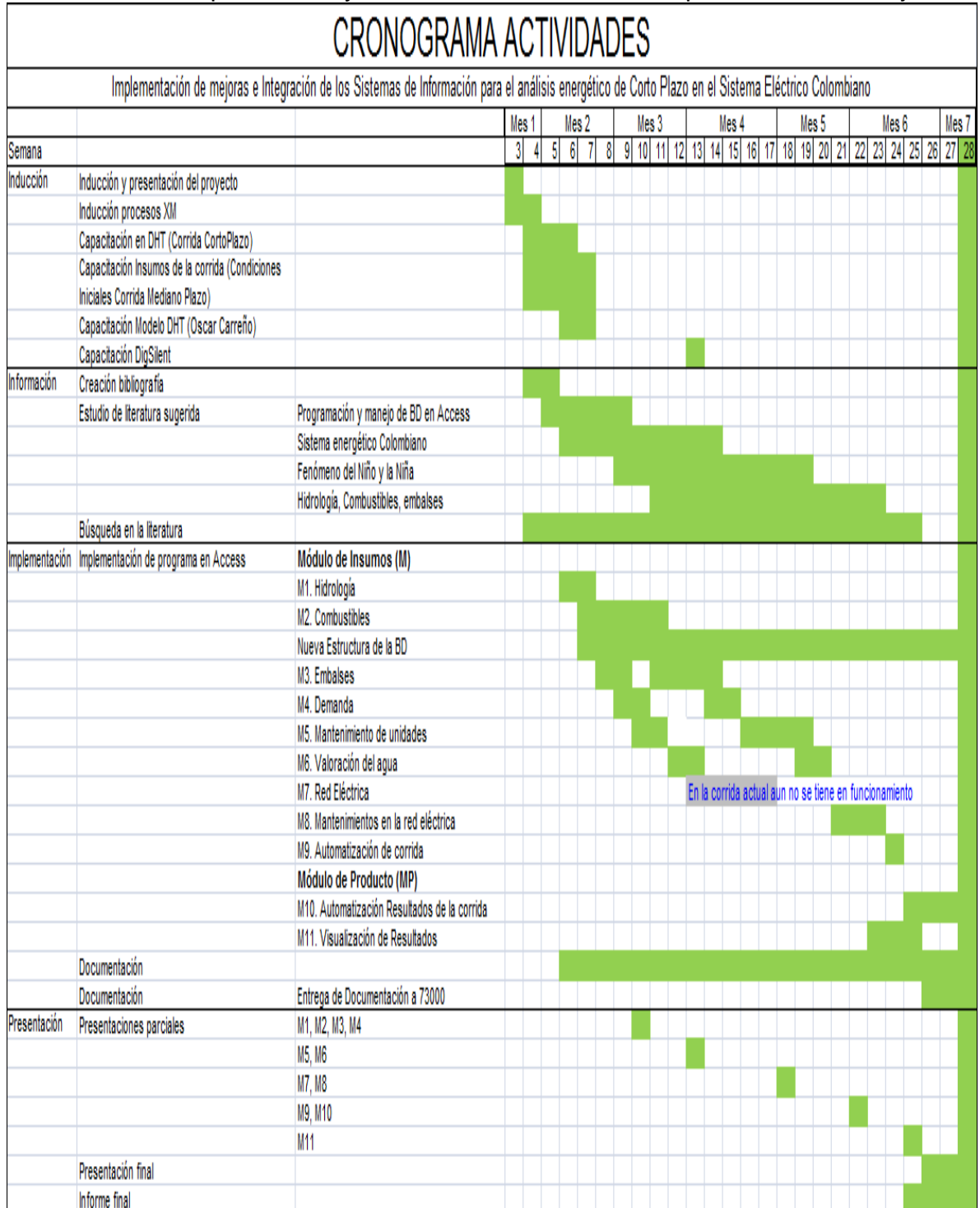
DIGSILENT: programa basado en plataforma Windows, es una herramienta para simulación de sistemas de potencia avanzada, integrada y totalmente interactiva, dedicada al análisis de sistemas eléctricos de potencia, facilitando su estudio.^[9]

[8] Servidor [En línea] < <http://www.masadelante.com/faqs/servidor> > [Consultado 16 de Marzo de 2013]

[9] DigSilent [En línea] < <http://www.ieb.com.co/digsilent.htm> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]

1.7 CRONOGRAMA

El siguiente cronograma es un plan de trabajo establecido por la empresa para el alcance de los objetivos y poder tener un seguimiento claro sobre los inconvenientes que se vayan teniendo a medida que se va trabajando.



1.8 BIBLIOGRAFÍA

- Imagen 1,2,3 diseñadas para conocer mejoras a realizar [En aplicativo] < Base de datos Corto Plazo > [Realizado 21 de Enero de 2013]
- Imagen 4 otorgada por analistas de XM [En aplicativo] < Base de datos Corto Plazo > [Consultado 30 de Enero de 2013]
- Agente [En línea] < <http://es.thefreedictionary.com/agente>> [Consultado 15 de Marzo de 2013]
- Optimizar [En línea] < <http://www.wordreference.com/definicion/optimizar>> [Consultado 15 de Marzo de 2013]
- XM [En línea] < <http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]
- Embalses [En línea] < <http://www.wordreference.com/definicion/embalses>> [Consultado 15 de Marzo de 2013]
- CND [En línea] < <http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]
- ORACLE [En línea] < <http://www.oracle.com/lad/index.html> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]
- Base de datos [En línea] < <http://es.kioskea.net/contents/66-introduccion-bases-de-datos>> [Consultado 16 de Marzo de 2013]
- Servidor [En línea] <<http://www.legox.com/general/que-es-un-servidor/>> [Consultado 16 de Marzo de 2013]
- DigSilent [En línea] < <http://www.ieb.com.co/digsilent.htm> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]
- Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales [En línea] < <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/index.jsf> > [Consultado 16 de Enero de 2013]
- Comisión de Regulación de Energía y Gas [En línea] < http://www.creg.gov.co/html/i_portals/index.php> [Consultado 17 de Enero de 2013]

- Ministerio de Minas y Energía [En línea] <
<http://www.minminas.gov.co/mme/inicio>> [Consultado 18 de Enero de 2013]
- Unidad de Planeación Minero Energética [En línea] <
<http://www1.upme.gov.co/>> [Consultado 18 de Enero de 2013]
- Fenómenos "El Niño" y "La Niña" [En línea]
<<https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=374&conID=1240>>
[Consultado 18 de Enero de 2013]

CAPITULO 2 TEORIA

2.1 FUNDAMENTOS DE INGENIERIA DE SISTEMAS APLICADOS

Para el desarrollo del aplicativo que permitió llevar a cabo la implementación de las mejoras en el análisis energético del sistema eléctrico colombiano para XM, y alcanzar los objetivos propuestos en el desarrollo del proyecto, se necesito implementar la ingeniería en su más profunda definición “El origen de la ingeniería, proviene de la palabra ingeniero, en latín es “ingenium” y su definición es precisamente engendrar, producto de ello, conlleva a considerar que la palabra se asocia a dos conceptos importantes uno reconocido a producir y el otro es a conducir sus genes. O sea que se aplica de excelente forma a ambas.

Continuando con la definición para comprender con mayor precisión que es la ingeniería, consultando en la Real Academia Española es el “Estudio y aplicación, por especialistas, de las diversas ramas de la tecnología”.

La ingeniería es aplicable a distintas ramas, es importante saber que es la ingeniería en cada una de ellas con el fin de clarificar su definición de forma independiente y reconociendo los diferentes estilos que se pueden encontrar.^[10]

En vista de alcanzar los objetivos del proyecto se ha necesitado de la aplicación de la ingeniería en el caso específico de la ingeniería de sistemas y computación, ya que esta rama de la ingeniería estudia el desarrollo de sistemas automatizados y el uso de los lenguajes de programación, logrando enfocarse en el análisis, diseño y la utilización del hardware y software para lograr la implementación de las más avanzadas aplicaciones industriales y computacionales para este caso.

La ingeniería de sistemas y computación se concentra en el estudio de situaciones susceptibles de automatizar mediante el uso de sistemas de computación y componentes digitales, a fin de determinar la factibilidad técnica, la conveniencia operacional, la factibilidad económica y la evaluación de alternativas existentes para desarrollar la solución más adecuada. También se ocupa de la naturaleza y características de la información, su estructura y clasificación, su almacenamiento y recuperación y los diversos procesos a los que puede someterse en forma automatizada. Se interesa igualmente por las propiedades de las máquinas físicas que realizan estas operaciones para producir sistemas de procesamiento de datos eficientes.

[10] Ingeniería [En línea] < <http://quees.la/ingenieria/> > [Consultado 10 de Febrero de 2014]

Debido a toda la formación que debe tener un ingeniero de sistemas y computación y todos los conocimientos que adquiere a lo largo de la formación como profesional ya que estos conocimientos le permiten participar en proyectos de investigación en distintas áreas tecnológicas, utilizar herramientas computacionales para solucionar problemas de Ingeniería, participar en la creación, diseño y desarrollo de soluciones informáticas, identificar y resolver retos y problemas informáticos y administrativos esto permitió aclarar y entender los conceptos que se querían aplicar en la empresa logrando una aceptación para que la ingeniería de sistemas pudiera gestionar el comportamiento impredecible y la aparición de características imprevistas del sistema (propiedades emergentes).

El ingeniero de Sistemas y Computación está en capacidad de participar y generar nuevas alternativas en la creación, planeación, análisis, diseño y desarrollo de proyectos informáticos de una organización, por tal motivo su formación le permite enfrentar desafíos que conlleven investigación tecnológica en diversas especialidades de la Ingeniería, esto hizo mas fácil que el desarrollo del proyecto fuera cumpliendo a cabalidad con los objetivo propuestos e ir alcanzando los resultados esperados, ya que a medida que se iba avanzando se fue ampliando los conocimientos científicos y humanísticos para comprender y dar solución a las diversas situaciones que comprometen el cumplir con el desarrollo de los objetivos y el interactuar con las demás personas logrando un crecimiento humanístico que permitiera mejores relaciones interpersonales y laborales que hacen que el trabajo y el cumplimiento se alcance con mayor apoyo y de manera más eficiente.

Debido a las decisiones que se toman al comienzo de un proyecto, cuyas consecuencias pueden no haber sido entendidas claramente, tienen una enorme implicación más adelante en la vida del sistema, por tal motivo antes de iniciar a desarrollar el proyecto se cuenta con el análisis de la situación organizacional de acuerdo a su entorno social, político, económico y cultural, determinando las necesidades de información para el buen funcionamiento del proyecto tanto en el campo interno del área de corto plazo como el impacto que va a tener a nivel empresarial.

Como bien se dice en la misión de la Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira “La formación integral de profesionales con sólidos conocimientos y habilidades investigativas en el área de sistemas y ciencias de la computación, con capacidad administrativa para la gestión tecnológica mediante el aprovechamiento óptimo de los recursos físicos, técnicos y humanos; propendiendo por el desarrollo humanístico, científico y tecnológico”.^[11] Esta misión da un gran potencial al profesional que se enfrenta al mundo laboral ya que permite que se sea más competitivo y se muestren habilidades no

[11] misión de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira [En línea] < <http://ingenierias.utp.edu.co/ingenieria-en-sistemas/mision.html> > [Consultado 15 de Febrero de 2014]

solo profesionales sino también humanísticas que ayudan que a medida que se va interactuando con las demás personas se haga de manera más fácil establecer relaciones interpersonales que van aportando un crecimiento tanto en lo humano como en lo profesional, y aportándole a la vida grandes riquezas que ayudan a que día a día la vida sea más llevadera.

Por todas las razones anteriores el encargado de desarrollar el proyecto fue un ingeniero de sistemas que lograra explorar estas cuestiones y tomar decisiones críticas, que permiten que el desarrollo de un proyecto se cumpla y se deje a los usuarios finales con un producto que les facilite el desarrollo de sus labores, a la vez.

El alcance de los objetivos del proyecto se ven relacionados con los objetivos que se tienen en la formación del profesional de la Universidad Tecnológica de Pereira y han permitido ir moldeando un mejor profesional que permitiera aplicar lo conocido en la carrera en el alcance del objetivo del proyecto, en XM S.A E.S.P filial de isa se pudo asimilar el desarrollo de proyectos que apunten a la solución de los problemas regionales y nacionales promoviendo el espíritu del trabajo en grupo, este punto ayudo a que el acople del desarrollo del proyecto y el acople del profesional con las personas que ya laboran en XM fuera de manera muy llevadera y de fácil integridad dentro de la empresa.

La ingeniería permite que la persona no sea solo competente en lo profesional si no también en lo humano, es un punto que se enfatiza mucho dentro de XM y que se ve en la formación de la Universidad Tecnológica de Pereira donde uno de sus objetivos es “Formar ingenieros con sensibilidad social y humanística que promulguen el respeto por las leyes y los valores sociales” ^[12]. Esto es de gran ayuda para que el profesional tenga unas excelentes relaciones en el campo laboral y que su diario vivir sea muy llevadero y de muy buen desenvolvimiento en la entidad que labore, logrando también ayudar al desarrollo de un país y una sociedad justa, sociable y amable.

La Implementación de mejoras e integración de los sistemas de información para el análisis energético de corto plazo en el sistema eléctrico colombiano, hizo que el encargado tuviera un enfoque interdisciplinario que permite estudiar y comprender la realidad, con el propósito de implementar u optimizar sistemas complejos. Como lo fue la optimización en el ingreso de información a la base de datos, logrando también verse como la aplicación tecnológica de la teoría de sistemas a los esfuerzos de la ingeniería, adoptando en todo este trabajo el paradigma sistémico. La ingeniería de sistemas que se aplico al desarrollo del proyecto ayudo a integrar otras disciplinas y grupos

[12] Objetivos de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira [En línea] < <http://ingenierias.utp.edu.co/ingenieria-en-sistemas/objetivos.html> > [Consultado 15 de Febrero de 2014]

de especialidad en un esfuerzo por que los objetivos propuestos se lograsen, formando un proceso de desarrollo centrado.

La automatización y optimización del proceso de corto plazo para la recolección de información que llevara al equipo de este área a tener un mejor desenvolvimiento y mayor alcance en el desarrollo de sus tareas y obligaciones, permitió alcanzar que el sistema se comportase de una manera optima alcanzando la definición que se tiene de un sistema “Un sistema es un conjunto de funciones que operan en armonía o con un mismo propósito, y que puede ser ideal o real. Por su propia naturaleza, un sistema posee reglas o normas que regulan su funcionamiento y, como tal, puede ser entendido, aprendido y enseñado”.^[13]

A medida que se iba avanzando en el proyecto se iba profundizando con lo que realmente es la ingeniería de sistemas es pues, la aplicación de las ciencias matemáticas y físicas para desarrollar sistemas que utilicen económicamente los materiales y fuerzas de la naturaleza para el beneficio de la humanidad. Al aplicar este concepto se iban resolviendo problemas que iban apareciendo y también se lograba que el funcionamiento del sistema fuera de manera tal que los requerimientos que se obtuviesen se cumplieran, este proceso permitió que la aplicación de la física y la matemática permitiera obtener resultados muy satisfactorios que ayudasen a que la automatización tuviera un funcionamiento optimo.

El entorno donde se estaba realizando el proyecto fue un entorno eléctrico donde el personal que allí labora son en su mayoría ingenieros Electricistas en si un campo desconocido para la formación de un ingeniero de sistemas por tal motivo toco trabajar arduamente para tener un dominio de los conceptos que se tenían en el medio, uno de los retos para ir supliendo a medida que se avanzaba fue este ya que toda la parte de desarrollo tenía que ver con términos meramente Eléctricos, donde se tiene una similitud en cuanto a la ingeniería de sistemas este es que se estaba desarrollando productos no tangibles aunque se construyan con elementos tangibles, esta es una de las principales diferencias de la ingeniería de sistemas respecto a otras disciplinas de ingeniería tradicionales, consiste en que la ingeniería de sistemas no construye productos tangibles. Mientras que los ingenieros civiles por ejemplo podrían diseñar edificios o puentes, los ingenieros electrónicos podrían diseñar circuitos, los ingenieros de sistemas tratan con sistemas abstractos con ayuda de las metodologías de la ciencia de sistemas, y confían además en otras disciplinas para diseñar y entregar los productos tangibles que son la realización de esos sistemas, esto último fue un logro ya que

[13] Sistema [En línea] < <http://www.definicionabc.com/general/sistema.php> > [Consultado 15 de Febrero de 2014]

tocaba confiar en la experiencia y conocimientos de ingenieros diferentes a el área de computación.

El acople que se logra con la ingeniería de sistemas y otros campos es un ámbito que caracteriza a la ingeniería de sistemas en la interrelación con otras disciplinas en un trabajo transdisciplinario.

En la realización del proyecto que se debió implementar la Ingeniería de sistemas se logro la aplicación de esfuerzos científicos y de ingeniería para:

- integrar parámetros técnicos relacionados para asegurar la compatibilidad de todas las interfaces de programa y funcionales de manera que optimice la definición y diseño del sistema total.
- integrar factores de fiabilidad, mantenibilidad, seguridad, supervivencia, humanos y otros en el esfuerzo de ingeniería total a fin de cumplir los objetivos de coste, planificación y rendimiento técnico.

Ingeniería de Sistemas es un conjunto de metodologías para la resolución de problemas mediante el análisis, diseño y gestión de sistemas.

XM permite que el conjunto de recursos humanos y materiales a través de los cuales se recolectan, almacenan, recuperan, procesan y comunican datos e información con el objetivo de lograr una gestión eficiente de las operaciones de una organización sea una parte fundamental dentro del alcance de cualquier objetivo y de cualquier proyecto o proceso.

Para alcanzar los objetivos planteados dentro del proyecto de Implementación de mejoras e integración de los sistemas de información para el análisis energético de corto plazo en el sistema eléctrico colombiano se necesito conocer el manejo de bases de datos (BD), ingeniería de software, y programación orientada a objetos (POO), pensando en dejar el desarrollo para una posterior aplicación en desarrollo web, cada tema se describe a continuación de manera detallada permitiendo conocer el porqué se hizo uso de estos temas que se aplico de cada tema y en que parte del trabajo realizado se utilizo.

2.2 PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS (POO)

‘La Programación Orientada a Objetos (POO u OOP según sus siglas en inglés) es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de computadora.

Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad esta característica de la POO fue una de las que más se utilizo dentro del proyecto,

polimorfismo, y encapsulamiento. Su uso se popularizó a principios de la década de 1990.



Imagen 5: Características de la POO tomado de <http://algonzalezpoo.wordpress.com/que-es-poo/>

El término de Programación Orientada a Objetos indica más una forma de diseño y una metodología de desarrollo de software que un lenguaje de programación, ya que en realidad se puede aplicar el Diseño Orientado a Objetos (En inglés abreviado OOD, Object Oriented Design), a cualquier tipo de lenguaje de programación.

La programación Orientada a objetos (POO) es una forma especial de programar, más cercana a como expresaríamos las cosas en la vida real que otros tipos de programación.

Con la POO se debe aprender a pensar las cosas de una manera distinta, para escribir nuestros programas en términos de objetos, propiedades, métodos entre otras cosas. Rápidamente se aclararan conceptos y se dará una pequeña base que permita entender un poco mas este tipo de programación.

2.2.1 CÓMO SE PIENSA EN OBJETOS

Como ya se mencionaba anteriormente pensar en términos de objetos es muy parecido a cómo lo haríamos en la vida real. Por ejemplo vamos a pensar en un coche para tratar de modelizarlo en un esquema de POO. Diríamos que el coche es el elemento principal que tiene una serie de características, como podrían ser el color, el modelo o la marca. Además tiene una serie de funcionalidades asociadas, como pueden ser ponerse en marcha, parar o aparcarse.

Pues en un esquema POO el coche sería el objeto, las propiedades serían las características como el color o el modelo y los métodos serían las funcionalidades asociadas como ponerse en marcha o parar.

La programación orientada a objetos, intenta simular el mundo real a través del significado de objetos que contiene características y funciones. Los lenguajes orientados a objetos se clasifican como lenguajes de quinta generación.

Como su mismo nombre indica, la programación orientada a objetos se basa en la idea de un objeto, que es una combinación de variables locales y procedimientos llamados métodos que juntos conforman una entidad de programación.

La POO es un paradigma de la programación de computadores; esto hace referencia al conjunto de teorías, estándares, modelos y métodos que permiten organizar el conocimiento, proporcionando un medio bien definido para visualizar el dominio del problema e implementar en un lenguaje de programación la solución a ese problema.

La POO se basa en el modelo objeto, donde el elemento principal es el objeto, el cual es una unidad que contiene todas sus características y comportamientos en

sí misma, lo cual lo hace como un todo independiente, pero que se interrelaciona con objetos de su misma clase o de otras clases, como sucede en el mundo real.^[14]

A continuación se menciona una de las características de la POO que más se utilizó en el proyecto y que más precisión permitió tener a la hora de programar permitiendo así que la formación de un ingeniero de sistema influyera mucho en la organización del código y en el fácil acceso de los métodos y funcionalidades que tiene el desarrollo.

2.2.2 MODULARIDAD

La modularidad tiene la característica de crear partes de un todo y que se integran perfectamente entre sí para que funcionen por un objetivo general, y a las cuales se les puede agregar más componentes que se acoplen perfectamente al todo, o extraerle componentes sin afectar su funcionamiento. Permite la facilidad en el caso que se requiera actualizar un módulo, no hay necesidad de hacer cambios en otras partes del todo. Un ejemplo clásico es un conjunto de módulos que, al integrarlos conforman un armario, el cual puede agregarle más funcionalidad si se le agregan más módulos, o al contrario. También se puede cambiar su finalidad si se acomodan esos módulos para darle otro objetivo: volverlo una mesa.

En el desarrollo de proyecto esto ayudó a la descomposición de problemas en subproblemas, es decir, a la solución de problemas por composición de soluciones a subproblemas.

“El aporte más importante que hizo el diseño estructurado fue la idea de que, para resolver un problema complejo de desarrollo de software, conviene separarlo en partes más pequeñas, que se puedan diseñar, desarrollar, probar y modificar, de manera sencilla y lo más independientemente posible del resto de la aplicación. Esas partes, cuando se quiere usar un nombre genérico, habitualmente se denominan módulos. De allí que otro nombre para la programación estructurada, luego caído en desuso, fue “programación modular.

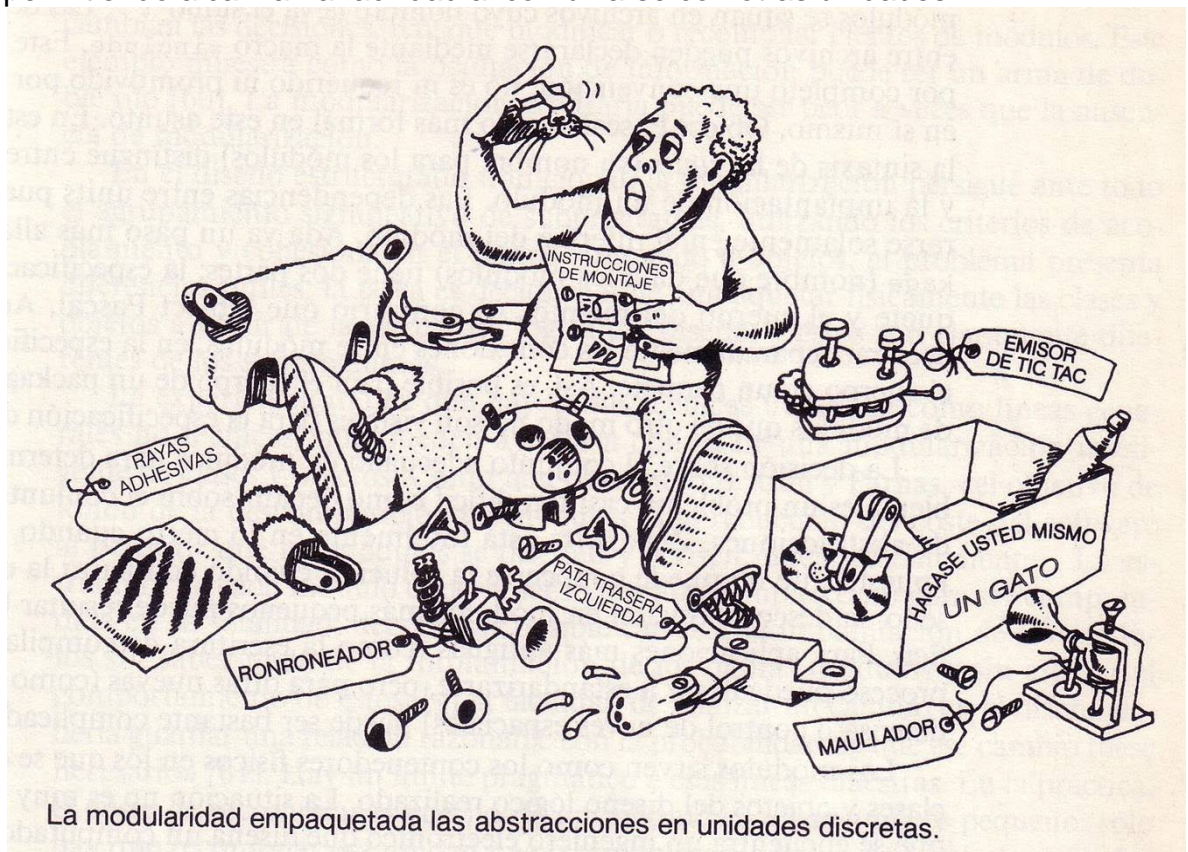
El diseño estructurado, al plantear la separación del sistema en módulos, se basó en las propias funciones del sistema. Esto es, los módulos de la programación estructurada serían los procedimientos y funciones.

Por lo tanto, al modularizar, lo que se hace es tomar la solución del problema, y separarla en partes. En programación estructurada se modulariza la solución, el “cómo” del desarrollo. En el diseño orientado a objetos, en cambio, la modularización esencial se da a nivel de clases, que no son funciones del sistema,

[14] POO [En línea] < <http://algonzalezpoo.wordpress.com/que-es-poo/> > [Consultado 16 de Febrero de 2014]

sino (al menos en una primera aproximación) entidades del dominio del problema. Por lo tanto en el análisis y diseño orientados a objetos, no se modulariza la solución, sino primero el problema (en el análisis) y luego, partiendo de esas clases conceptuales, del dominio del problema, se pasa a modularizar la solución (diseño). Por lo tanto una frase bastante acertada que dice Bertrand Meyer al hablar de cómo obtener los módulos de la orientación a objetos: “no pregunte qué hace el sistema, sino a quién se lo hace”. Por supuesto, la orientación a objetos también tiene módulos funcionales, que serían los métodos u operaciones de las clases, pero estos tienen una importancia menor respecto del módulo por excelencia, que es la clase. Finalmente, en el diseño orientado a objetos, suele aparecer otro tipo de módulo más, el paquete, de escasa relevancia semántica, pero importante para agrupar clases en el diseño de aplicaciones medianas.”^[15]

En la imagen 6 se muestra un ejemplo de la modularidad mostrando la forma de aplicarla, en la imagen se puede observar una gran cantidad de componentes o unidades que se complementan para lograr un todo, cada unidad tiene un nombre definido que permite identificar con mayor facilidad su contenido y su ubicación, permitiendo alcanzar la facilidad al combinarse con otras unidades.



La modularidad empaquetada las abstracciones en unidades discretas.

Imagen 6: Modularidad imagen tomada de <https://sites.google.com/site/contenidospoo/modularidadyourpage'style>

[15] Modularidad [En línea] < <http://cysingsoft.wordpress.com/2009/06/23/modularidad-cohesion-y-acoplamiento-carlos-fontela/> > [Consultado 16 de Febrero de 2014]

En resumen la modularidad es una característica que permite que a la hora de programar se sea más organizado y la ubicación del código sea más accesible al conocer de forma precisa en donde está ubicado y cuál es su funcionalidad, para el alcance de los objetivos dentro del proceso y la facilidad para los analistas de detectar inconvenientes se optó por implementar esta buena práctica.

2.2.3 PROGRAMACIÓN DIRIGIDA POR EVENTOS

El proyecto que se llevo a cabo se realizó con la herramienta Visual Basic For application de Access que es un lenguaje de programación que permite realizar Macros con múltiples funcionalidades, como lo fue este que se implementó en XM, este lenguaje tiene la facilidad de “Los lenguajes visuales orientada al evento y con manejo de componentes dan al usuario que no cuenta con mucha experiencia en desarrollo, la posibilidad de construir sus propias aplicaciones utilizando interfaces gráficas sobre la base de ocurrencia de eventos.

Para soportar este tipo de desarrollo interactúan dos tipos de herramientas, una que permite realizar diseños gráficos y, un lenguaje de alto nivel que permite codificar los eventos. Con dichas herramientas es posible desarrollar cualquier tipo de aplicaciones basadas en el entorno.

Visual Basic es uno de los lenguajes de programación que más entusiasmo despiertan entre los programadores de computadoras, tanto expertos como novatos. En el caso de los programadores expertos por la facilidad con la que desarrollan aplicaciones complejas en poquísimos tiempo (comparado con lo que cuesta programar en *Visual C++*, por ejemplo). En el caso de los programadores novatos por el hecho de ver de lo que son capaces a los pocos minutos de empezar su aprendizaje. El precio que hay que pagar por utilizar *Visual Basic* es una menor velocidad o eficiencia en las aplicaciones.

Visual Basic es un lenguaje de programación visual, también llamado lenguaje de 4ta generación. Esto quiere decir que un gran número de tareas se realizan sin escribir código, simplemente con operaciones gráficas realizadas con el ratón sobre la pantalla.

Visual Basic es también un programa basado en objetos, aunque no orientado a objetos como Visual C++. La diferencia está en que Visual Basic utiliza objetos con propiedades y métodos, pero carece de los mecanismos de herencia y polimorfismo propios de los verdaderos lenguajes orientados a objetos como Java y C++.

Los programas orientados a eventos son los programas típicos de Windows, tales como Netscape, Word, Excel, PowerPoint y otros. Cuando uno de estos programas ha arrancado, lo único que hace es quedarse a la espera de las acciones del usuario, que en este caso son llamadas eventos.

El usuario dice si quiere abrir y modificar un fichero existente, o bien comenzar a crear un fichero desde el principio. Estos programas pasan la mayor parte de su tiempo esperando las acciones del usuario (eventos) y respondiendo a ellas. Las acciones que el usuario puede realizar en un momento determinado son variadísimas, y exigen un tipo especial de programación: la programación orientada a eventos. Este tipo de programación es sensiblemente más complicada que la secuencial y la interactiva, pero con los lenguajes visuales de hoy, se hace sencilla y agradable.

Algunos conceptos de los elementos de Programación Orientada a Eventos.

2.2.3.1 Eventos

Ya se ha dicho que las acciones del usuario sobre el programa se llaman eventos. Son eventos típicos el click sobre un botón, el hacer doble click sobre el nombre de un fichero para abrirlo, el arrastrar un icono, el pulsar una tecla o combinación de teclas, el elegir una opción de un menú, el escribir en una caja de texto, o simplemente mover el ratón. Más adelante se verán los distintos tipos de eventos reconocidos por Visual Basic. Cada vez que se produce un evento sobre un determinado tipo de control, Visual Basic arranca una determinada función o procedimiento que realiza la acción programada por el usuario para ese evento concreto. Estos procedimientos se llaman con un nombre que se forma a partir del nombre del objeto y el nombre del evento, separados por el carácter (_), como por ejemplo `txtBox_click`, que es el nombre del procedimiento que se ocupará de responder al evento click en el objeto `txtBox`.

2.2.3.2 Objetos Y Propiedades

Los formularios y los distintos tipos de controles son entidades genéricas de las que puede haber varios ejemplares concretos en cada programa. En programación orientada a objetos (más bien basada en objetos, habría que decir) se llama clase a estas entidades genéricas, mientras que se llama objeto a cada ejemplar de una clase determinada. Por ejemplo, en un programa pueden existir varios botones, cada uno de los cuales es un objeto del tipo de control `command button`, que sería la clase.

Cada formulario y cada tipo de control tienen un conjunto de propiedades que definen su aspecto gráfico (tamaño, color, posición en la ventana, tipo y tamaño de letra, etc.) y su forma de responder a las acciones del usuario (si está activo o no, por ejemplo). Cada propiedad tiene un nombre que viene ya definido por el lenguaje.

Por lo general, las propiedades de un objeto son datos que tienen valores lógicos (`true`, `false`) o numéricos concretos, propios de ese objeto y distintos de las de

otros objetos de su clase. Así pues, cada clase, tipo de objeto o control tiene su conjunto de propiedades, y cada objeto o control concreto tiene unos valores determinados para las propiedades de su clase.

Casi todas las propiedades de los objetos pueden establecerse en tiempo de diseño y también -casi siempre- en tiempo de ejecución. En este segundo caso se accede a sus valores por medio de las sentencias del programa, en forma análoga a como se accede a cualquier variable en un lenguaje de programación. Para ciertas propiedades ésta es la única forma de acceder a ellas. Por supuesto Visual Basic permite crear distintos tipos de variables.

Se puede acceder a una propiedad de un objeto por medio del nombre del objeto a que pertenece, seguido de un punto y el nombre de la propiedad, como por ejemplo `optColor.objName`.

2.2.3.3 Nombres De Objetos

En principio cada objeto de Visual Basic debe tener un nombre, por medio del cual se hace referencia a dicho objeto. El nombre puede ser el que el usuario desee, e incluso Visual Basic proporciona nombres por defecto para los diversos controles. Estos nombres por defecto hacen referencia al tipo de control y van seguidos de un número que se incrementa a medida que se van introduciendo más controles de ese tipo en el formulario (por ejemplo `VScroll1`, para una barra de desplazamiento -ScrollBar- vertical, `HScroll1`, para una barra horizontal, etc.).

Los nombres por defecto no son adecuados porque hacen referencia al tipo de control, pero no al uso que de dicho control está haciendo el programador. Por ejemplo, si se utiliza una barra de desplazamiento para introducir una temperatura, conviene que su nombre haga referencia a la palabra temperatura, y así cuando haya que utilizar ese nombre se sabrá exactamente a qué control corresponde.

2.3 BASES DE DATOS (BD)

Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico.

Las bases de datos tradicionales se organizan por campos, registros y archivos. Un campo es una pieza única de información; un registro es un sistema completo de campos; y un archivo es una colección de registros. Por ejemplo, una guía de teléfono es análoga a un archivo. Contiene una lista de registros, cada uno de los cuales consiste en tres campos: nombre, dirección, y número de teléfono.^[17]

En la figura 7 se puede ver reflejado el comportamiento de la base de datos y de modo de almacenar y entregar información.

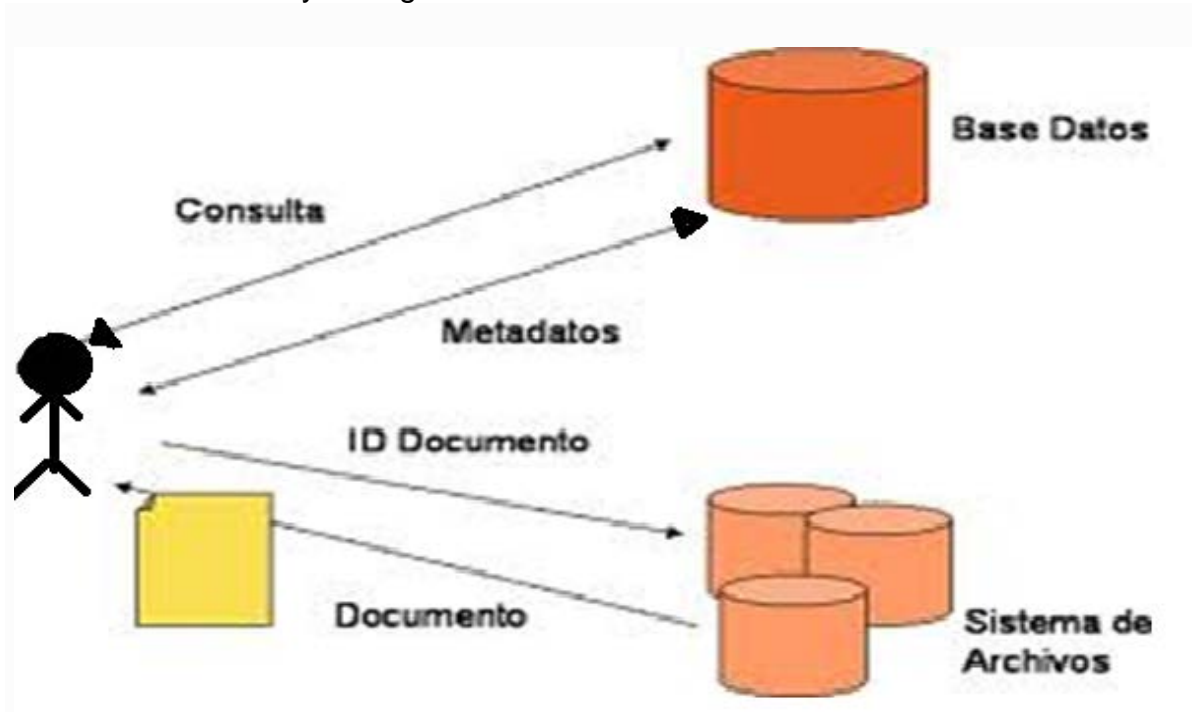


Imagen 7: Base de Datos y su forma de operación

La información recolectada y almacenada en la base de datos de Corto plazo es información que va a la BD Access está es la herramienta con la cual se trabaja en este área por facilidad de licencias y de adaptabilidad del entorno de trabajo, para

[17] Bases de Datos [En línea] <<http://www.masadelante.com/faqs/base-de-datos> > [Consultado 16 de Febrero de 2014]

tener más claridad sobre este tipo de BD las facilidades que ofrece y la forma como se trabajo para el desarrollo del proyecto a continuación se especifica y se explican conceptos sobre BD Access.

Con la base de datos que ya se tenía en corto plazo y con la cual se venía trabajando presento la problemática que Muchas bases de datos empiezan teniendo siendo una lista en un programa de procesamiento de texto o en una hoja de cálculo. A medida que crece la lista, empiezan a aparecer repeticiones e inconsistencias en los datos. Cada vez resulta más complicado comprender los datos presentados en la lista y existen pocos métodos para buscar o recuperar subconjuntos de datos para revisarlos. Cuando empiezan a observarse estos problemas, es aconsejable transferir la información a una base de datos creada mediante un sistema de administración de bases de datos (DBMS), como Office Access lo presenta.

Una base de datos informatizada es un contenedor de objetos. Una base de datos puede contener más de una tabla. Por ejemplo, un sistema de seguimiento de inventario que utiliza tres tablas no es un conjunto de tres bases de datos, sino una sola base de datos que contiene tres tablas. Excepto si se ha diseñado específicamente para utilizar datos o código de otro origen, una base de datos de Access almacena sus tablas en un solo archivo, junto con otros objetos, como formularios, informes, macros y módulos.

Con Access, se puede:

- Agregar más datos a una base de datos, por ejemplo, un elemento nuevo en un inventario.
- Modificar datos existentes en la base de datos, por ejemplo, cambiar la ubicación de un elemento.
- Eliminar información, por ejemplo, si se ha vendido o retirado un artículo.
- Organizar y ver los datos de distintas formas.

Compartir los datos con otros usuarios mediante informes, mensajes de correo electrónico, una intranet o Internet.

2.3.1 PARTES DE UNA BASE DE DATOS DE ACCESS

En las secciones siguientes, se describen brevemente los componentes de una base de datos de Access típica.

2.3.1.1 Tablas

Una tabla de una base de datos es similar en apariencia a una hoja de cálculo, en cuanto a que los datos se almacenan en filas y columnas. Como consecuencia,

normalmente es bastante fácil importar una hoja de cálculo en una tabla de una base de datos. La principal diferencia entre almacenar los datos en una hoja de cálculo y hacerlo en una base de datos es la forma de organizarse los datos.

Para lograr la máxima flexibilidad para una base de datos, la información tiene que estar organizada en tablas, para que no haya redundancias. Por ejemplo, si se almacena información sobre empleados, cada empleado se insertará una sola vez en una tabla que se configurará para contener únicamente datos de los empleados. Los datos sobre productos se almacenarán en su propia tabla, y los datos sobre sucursales también tendrán su tabla aparte. Este proceso se conoce como normalización.

Cada fila de una tabla se denomina registro. En los registros es donde se almacena cada información individual. Cada registro consta de campos (al menos uno). Los campos corresponden a las columnas de la tabla. Por ejemplo, puede trabajar con una tabla denominada "Empleados", en la que cada registro (fila) contiene información sobre un empleado distinto y cada campo (columna) contiene un tipo de información diferente, como el nombre, los apellidos, la dirección, o similares. Los campos se deben configurar con un determinado tipo de datos, ya sea texto, fecha, hora, numérico, o cualquier otro tipo.

Otra forma de describir registros y campos es imaginando un catálogo de fichas tradicional de una biblioteca. Cada ficha del armario corresponde a un registro de la base de datos. Cada información contenida en una ficha (autor, título, etc.) corresponde a un campo de la base de datos.

Los formularios o el formulario que se realizó para la automatización del proceso fue una parte fundamental porque este permitió que todo el funcionamiento fuera automático y se realizara de forma simple para los usuarios reduciendo todo a solo un click y que el usuario pudiera visualizar de forma clara que información estaba cargando y a donde la estaba cargando.

2.3.1.2 Formularios

Los formularios se conocen a veces como "pantallas de entrada de datos". Son las interfaces que se utilizan para trabajar con los datos y, a menudo, contienen botones de comando que ejecutan diversos comandos. Se puede crear una base de datos sin usar formularios, editando los datos de las hojas de las tablas. No obstante, casi todos los usuarios de bases de datos prefieren usar formularios para ver, escribir y editar datos en las tablas.

Los formularios proporcionan un formato fácil de utilizar para trabajar con los datos. Además, se les puede agregar elementos funcionales, como botones de comando. Puede programar los botones para determinar qué datos aparecen en el formulario, abrir otros formularios o informes, o realizar otras tareas diversas. Por

ejemplo, podría crear un formulario denominado "Formulario de cliente" para trabajar con datos de clientes. El formulario de cliente podría tener un botón para abrir un formulario de pedido en el que se pudiese escribir un pedido nuevo del cliente.

Los formularios también permiten controlar la manera en que otros usuarios interactúan con los datos de la base de datos. Por ejemplo, puede crear un formulario que muestre únicamente ciertos campos y que permita la ejecución de determinadas operaciones solamente. Así, se favorece la protección de los datos y se facilita la entrada correcta de datos.

Mas adelante se dará una explicación más amplia sobre los formularios sus facilidades y que permiten hacer dentro de las BD.

2.3.1.3 Informes

Los informes sirven para resumir y presentar los datos de las tablas. Normalmente, un informe responde a una pregunta específica, como "¿Cuánto dinero se ha facturado por cliente este año?" o "¿En qué ciudades están nuestros clientes?" Cada informe se puede diseñar para presentar la información de la mejor manera posible.

Un informe se puede ejecutar en cualquier momento y siempre reflejará los datos actualizados de la base de datos. Los informes suelen tener un formato que permita imprimirlos, pero también se pueden consultar en la pantalla, exportar a otro programa o enviar por correo electrónico.

2.3.1.4 Consultas

Las consultas son las que verdaderamente hacen el trabajo en una base de datos. Pueden realizar numerosas funciones diferentes. Su función más común es recuperar datos específicos de las tablas. Los datos que desea ver suelen estar distribuidos por varias tablas y, gracias a las consultas, puede verlos en una sola hoja de datos. Además, puesto que normalmente no desea ver todos los registros a la vez, las consultas le permiten agregar criterios para "filtrar" los datos hasta obtener solo los registros que desee. Las consultas a menudo sirven de origen de registros para formularios e informes.

Algunas consultas son "actualizables", lo que significa que es posible editar los datos de las tablas base mediante la hoja de datos de la consulta. Si trabaja con una consulta actualizable, recuerde que los cambios se producen también en las tablas, no solo en la hoja de datos de la consulta.

Hay dos tipos básicos de consultas: las de selección y las de acción. Una consulta de selección simplemente recupera los datos y hace que estén disponibles para su

uso. Los resultados de la consulta pueden verse en la pantalla, imprimirse o copiarse al portapapeles. O se pueden utilizar como origen de registros para un formulario o un informe.

Una consulta de acción, como su nombre indica, realiza una tarea con los datos. Las consultas de acción pueden servir para crear tablas nuevas, agregar datos a tablas existentes, actualizar datos o eliminar datos.

Como la información que se importa a la BD es información que proviene de diversos orígenes se utilizaron consultas de importación de datos no solo de bases de datos Access si no de otra clase de bases de datos y también de áreas diferentes a la de corto plazo, o ya sea información que se almacena en servidores de XM.

2.3.1.5 Macros

Esta facilidad en Access permite que al generar macros que ya tienen un funcionamiento deseado se pueda generar el código de las macros para la aplicación de Visual Basic for application, y posteriormente si se desea modificar el funcionamiento visual Basic permite hacerlo.

Las macros en Access se pueden considerar como un lenguaje de programación simplificado, que se puede utilizar para aumentar la funcionalidad de la base de datos. Por ejemplo, puede adjuntar una macro a un botón de comando en un formulario, de modo que la macro se ejecute cuando se haga clic en el botón. Las macros contienen acciones que realizan tareas, como abrir un informe, ejecutar una consulta o cerrar la base de datos. Casi todas las operaciones de bases de datos que normalmente se realizan manualmente se pueden automatizar mediante macros, ahorrando así mucho tiempo.

2.3.1.6 Módulos

Los módulos, como las macros, son objetos que sirven para aumentar la funcionalidad de la base de datos. Mientras que las macros en Access se crean seleccionando acciones de una lista, los módulos se escriben en el lenguaje de programación de Visual Basic para Aplicaciones (VBA). Un módulo es una colección de declaraciones, instrucciones y procedimientos que se almacenan conjuntamente como una unidad. Un módulo puede ser de clase o estándar. Los módulos de clase se adjuntan a formularios o informes, y normalmente contienen procedimientos específicos del formulario o el informe al que se adjunta. Los módulos estándar contienen procedimientos generales que no están asociados a ningún otro objeto.^[18]

[18] Bases de Datos Access [En línea] < <http://office.microsoft.com/es-mx/access-help/conceptos-basicos-sobre-bases-de-datos-HA010064450.aspx> > [Consultado 18 de Febrero de 2014]

El desarrollo realizado se hizo en Visual Basic For application que permite tener una comunicación directa con la base de datos ACCESS que es el lugar donde se almacenan los datos consultados y tratados por corto plazo.

Microsoft VBA (Visual Basic for Applications) es el lenguaje de macros de Microsoft Visual Basic que se utiliza para programar aplicaciones Windows y que se incluye en varias aplicaciones Microsoft.

Los desarrollos realizados en Visual Basic for Applications tienen la limitación que el producto final no se puede compilar separadamente del documento, hoja o base de datos en que fue creado; es decir, se convierte en una macro (o más bien súper macro). Esta macro puede instalarse o distribuirse con sólo copiar el documento, presentación o base de datos.

Su utilidad principal es automatizar tareas cotidianas, así como crear aplicaciones y servicios de bases de datos para el escritorio. Permite acceder a las funcionalidades de un lenguaje orientado a eventos con acceso a la API de Windows.

2.3.1.7 Propiedades y Métodos

Además de los eventos, la mayor parte de los objetos, como los formularios y los controles, son suministrados con propiedades y métodos. Son conceptos fundamentales e importantes.

2.3.1.7.1 Propiedades.

Una propiedad es una asignación que describe algo sobre un objeto como un formulario. Dependiendo de la propiedad, se la puede asignar en tiempo de diseño usando la ventana Propiedades y/o en tiempo de ejecución al programar.

La mayoría de los eventos que se pueden utilizar en un desarrollo de visual Basic orientado a eventos y sus las funcionalidades de los botones son de fácil aplicación ya que permiten ser validadas con valores booleanos y en su defecto si se necesita de funcionalidades con múltiples objetivos se puede entrar a la programación del botón.

2.3.1.7.2 Métodos.

Los métodos son funciones que también son llamadas desde programa, pero a diferencia de los procedimientos no son programadas por el usuario, sino que vienen ya pre-programadas con el lenguaje. Los métodos realizan tareas típicas, previsibles y comunes para todas las aplicaciones de ahí que vengan con el lenguaje y que se libere al usuario de la tarea de programarlos. Cada tipo de objeto o de control tiene sus propios métodos.

En general solo pueden ser ejecutados en tiempos de ejecución no en tiempo de diseño. Algunos ejemplos de métodos de formularios son el método MOVE, que mueve un formulario en un espacio de dos dimensiones en la pantalla, y el método ZORDER que sitúa el formulario delante o detrás de otras ventanas.

Los métodos son invocados dando nombres al objeto y cuyo método se está llamando, listando el operador punto (.), y después listando el nombre del método. Como cualquier rutina los métodos pueden incorporar argumentos.^[19]

Al provenir de un lenguaje basado en Basic tiene similitudes con lenguajes incluidos en otros productos de ofimática como StarBasic y Openoffice.

La decisión de utilizar las macros, VBA o ambos depende principalmente de cómo se va a implementar o distribuir la base de datos. Por ejemplo, si la base de datos se almacena en una computadora y solo hay un único usuario, y si se considera mejor utilizar el código VBA, es posible que se decida usar VBA para realizar la mayoría de las tareas de programación. Sin embargo, si se tiene la intención de compartir la base de datos con otros usuarios localizándolo en un servidor de archivos, es posible que se considere evitar el uso de VBA para consideraciones de seguridad. Si se tiene la intención de publicar la base de datos como una aplicación Web Access, se debe utilizar macros VBA en lugar de llevar a cabo las tareas de programación, ya que VBA es incompatible con la función de publicación en Web.

2.3.2 INTRODUCCIÓN A FORMULARIOS

“Los formularios son objetos de base de datos que pueden usarse para crear una interfaz de usuario para una aplicación de base de datos. Un formulario "enlazado" es aquel que está directamente conectado a un origen de datos, como una tabla o una consulta, y que puede ser usado para insertar, modificar o mostrar datos del origen de datos. También se pueden crear formularios "independientes" sin un vínculo directo al origen de datos, pero que también contienen botones de comando, etiquetas o cualquier otro control necesario para que la aplicación funcione.

[19] Métodos y propiedades VBA [En línea]
<http://www.monografias.com/trabajos/progeventos/progeventos.shtml> [Consultado 18 de Febrero de 2014]

Considere los formularios enlazados como ventanas por las que los usuarios ven y obtienen acceso a la base de datos. Un formulario eficaz acelera el uso de las bases de datos, ya que los usuarios no tienen que buscar lo que necesitan. Si un formulario es visualmente atractivo, resultará más agradable y más eficaz trabajar con una base de datos, además de ayudar a evitar que se introduzcan datos incorrectos.

2.3.2 1 Crear un formulario mediante la herramienta Formulario

Puede usar la herramienta Formulario para crear un formulario con un solo clic. Cuando usa esta herramienta, todos los campos del origen de datos subyacente están colocados en el formulario. Puede comenzar a usar inmediatamente el nuevo formulario, o bien, puede modificarlo en la vista Presentación o Diseño para ajustarlo a sus necesidades.

La opción que más se acomodo al desarrollo y automatización del proyecto fue la de Crear un formulario mediante la herramienta Formulario en blanco, con esta opción se empieza el diseño del formulario desde cero colocando toda la parte de diseño de parte del desarrollador y de las necesidades que el caso amerite.

Si el asistente o las herramientas de creación de formularios no se ajustan a sus necesidades, puede usar la herramienta Formulario en blanco para crear un formulario. Puede ser una forma muy rápida de crear un formulario, especialmente si está pensando en incluir sólo unos pocos campos.

Paso a paso de a seguir para la creación del formulario en Access:

1. En el grupo Formularios de la ficha Crear, haga clic en En blanco. Access abre un formulario en blanco en la vista Presentación y muestra el panel Lista de campos.
2. En el panel Lista de campos, haga clic en el signo más (+) situado junto a la tabla o las tablas que contienen los campos que desee ver en el formulario.
3. Para agregar un campo al formulario, haga doble clic sobre él o arrástrelo al formulario.

NOTA

- Una vez que ha agregado el primer campo, podrá agregar varios campos a la vez. Para ello, mantenga presionada la tecla CTRL, haga clic en varios campos y, a continuación, arrástrelos al mismo tiempo hasta el formulario.

- El orden de las tablas en el panel Lista de campos puede cambiar según qué parte del formulario esté seleccionada en ese momento. Si no puede ver el campo que desea agregar, seleccione otra parte distinta del formulario e intente agregar el campo nuevamente.
4. Con las herramientas del grupo Encabezado o pie de página, en la ficha Diseño, se puede agregar al formulario un logotipo, un título, o la fecha y la hora.
 5. Use las herramientas del grupo Controles de la ficha Diseño para agregar una mayor variedad de controles al formulario.

Para una mayor selección de controles, cambie a la vista Diseño haciendo clic con el botón secundario en el formulario y, a continuación, clic en Vista Diseño.

Puede que los controles que agregue mientras está en la vista Diseño no sean compatibles con la característica Publicar en Web. Si planea publicar el formulario en Web, deberá usar solamente las características disponibles en la vista Presentación.

2.3.2 2 Descripción de la vista Presentación y la vista Diseño

Vista Presentación: La vista Diseño es la más intuitiva para modificar formularios y se puede usar para casi todos los cambios que desee realizar en un formulario de Access. Si crea una base de datos haciendo clic en Base de datos web en blanco en la vista Microsoft Backstage, la vista Presentación es la única vista que está disponible para diseñar formularios.

En la vista Diseño, el formulario se está ejecutando en realidad. Por tanto, puede ver los datos tal y como aparecerán cuando se use el formulario. Sin embargo, también puede cambiar el diseño del formulario en esta vista. Como puede ver los datos mientras está modificando el formulario, ésta es una vista muy útil para establecer el tamaño de los controles o realizar casi cualquier otra tarea que afecte a la apariencia y a la facilidad de uso del formulario.

Hay algunas tareas que no se pueden realizar en la vista Presentación y que requieren pasar a la vista Diseño. En algunos casos, Access muestra un mensaje que indica que hay que cambiar a la vista Diseño antes de poder realizar un cambio determinado. Sin embargo, puede que algunas características que agregue estando en vista Diseño no sean compatibles con la característica Publicar en Web. Si planea publicar el formulario en Web, deberá usar solamente las características disponibles en la vista Presentación.

Vista Diseño: La vista Diseño ofrece una vista más detallada de la estructura de un formulario. Se pueden ver las secciones Encabezado, Detalle y Pie de página de un formulario. Cuando se muestra en la vista Diseño, el formulario no se está ejecutando en realidad. Por lo tanto, no se pueden ver los datos subyacentes mientras se realizan cambios de diseño. Sin embargo, hay algunas tareas que se pueden realizar más fácilmente en la vista Diseño que en la vista Presentación. Se puede:

- Agregar una mayor variedad de controles al formulario, marcos de objetos dependientes, saltos de página y gráficos.
- Modificar los orígenes de los controles de cuadro de texto en los mismos cuadros de texto sin usar la hoja de propiedades.
- Cambiar el tamaño de las secciones de los formularios, por ejemplo, la sección Encabezado del formulario o la sección Detalle.
- Cambiar algunas propiedades del formulario que no se pueden cambiar en la vista Presentación.

2.3.2 3 Ajustar un formulario en la vista Presentación

Una vez creado el formulario, se puede ajustar fácilmente su diseño en la vista Presentación. Usando los datos reales del formulario como punto de referencia, se pueden reorganizar los controles y ajustar su tamaño. Se pueden colocar controles nuevos en el formulario y configurar las propiedades del formulario y de sus controles.

Access muestra el formulario en la vista Presentación.

Puede usar la hoja de propiedades para cambiar las propiedades del formulario, sus controles y secciones. Para mostrar la hoja de propiedades, se debe presionar F4.

Puede usar el panel Lista de campos para agregar campos de la tabla o consulta subyacente al diseño del formulario. Para mostrar el panel de Lista de campos:

- En el grupo Herramientas de la ficha Diseño, haga clic en Agregar campos existentes.

Método abreviado de teclado Presione ALT+F8.

A continuación, podrá arrastrar directamente los campos desde el panel Lista de campos hasta el formulario.

- Para agregar un solo campo, haga doble clic en el mismo o arrástrelo desde el panel Lista de campos hasta la sección del formulario donde desea que se muestre.
- Para agregar varios campos a la vez, mantenga presionada la tecla CTRL y haga clic en los campos que desee agregar. A continuación, arrastre los campos seleccionados hasta el formulario.

2.3.2 4 Ajustar un formulario en la vista Diseño

El diseño de un formulario también se puede ajustar en la vista Diseño. Se pueden agregar nuevos controles y campos al formulario agregándolos a la cuadrícula de diseño. La hoja de propiedades incluye un gran número de propiedades que se pueden configurar para personalizar el formulario. Sin embargo, puede que algunas características que agregue mientras está en la vista Diseño no sean compatibles con la característica Publicar en Web. Si planea publicar el formulario en Web, deberá usar solamente las características disponibles en la vista Presentación.

NOTA La vista diseño no está disponible cuando se trabaja en una base de datos web.

Access muestra el formulario en la vista Diseño.

-Puede usar la hoja de propiedades para cambiar las propiedades del formulario, sus controles y secciones. Para mostrar la hoja de propiedades, presione F4.
 -Puede usar el panel Lista de campos para agregar campos de la tabla o consulta subyacente al diseño del formulario. Para mostrar el panel de Lista de campos:

- En el grupo Herramientas de la ficha Diseño, haga clic en Agregar campos existentes.

Método abreviado de teclado Presione ALT+F8.

A continuación, podrá arrastrar directamente los campos desde el panel Lista de campos hasta el formulario.

- Para agregar un solo campo, haga doble clic en él o arrástrelo desde el panel Lista de campos hasta la sección del formulario donde desea que se muestre.
- Para agregar varios campos a la vez, mantenga presionada la tecla CTRL y haga clic en los campos que desee agregar. A continuación, arrastre los campos seleccionados hasta el formulario.”^[20]

[20] Formularios en Access [En línea] < <http://office.microsoft.com/es-es/access-help/introduccion-a-formularios-HA010343724.aspx> > [Consultado 18 de Febrero de 2014]

Estas dos vistas son con las que más se interactúa ya que una es con la cual se programa y diseña es la Vista de diseño y la otra es la que va a interactuar el usuario final que es la vista de presentación.

2.4 INGENIERÍA DE SOFTWARE

“Ingeniería de software es el área de la ingeniería que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software.

Esta ingeniería trata con áreas muy diversas de la informática y de las ciencias de la computación, tales como construcción de compiladores, sistemas operativos, o desarrollos Intranet/Internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información y aplicables a infinidad de áreas: negocios, investigación científica, medicina, producción, logística, banca, control de tráfico, meteorología, derecho, Internet, Intranet, etc.

Una definición precisa aún no ha sido contemplada en los diccionarios, sin embargo se pueden citar las enunciadas por algunos de los más prestigiosos autores:

- Ingeniería de software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas software (Zelkovitz, 1978)
- Ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (Bohem, 1976).
- Ingeniería de software trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable, que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer, 1972).
- Es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software (IEEE, 1993).

En el 2004, en los Estados Unidos, la Oficina de Estadísticas del Trabajo (U. S. Bureau of Labor Statistics) contó 760.840 ingenieros de software de computadora. El término "ingeniero de software", sin embargo, se utiliza en forma genérica en el ambiente empresarial, y no todos los ingenieros de software poseen realmente títulos de ingeniería de universidades reconocidas.

Algunos autores consideran que "desarrollo de software" es un término más apropiado que "ingeniería de software" para el proceso de crear software. Personas como Pete McBreen(autor de "Software Craftmanship") cree que el

término IS implica niveles de rigor y prueba de procesos que no son apropiados para todo tipo de desarrollo de software.

Indistintamente se utilizan los términos "ingeniería de software" o "ingeniería del software". En Hispanoamérica el término usado normalmente es el primero de ellos.

La creación del software es un proceso intrínsecamente creativo y la ingeniería del software trata de sistematizar este proceso con el fin de acotar el riesgo del fracaso en la consecución del objetivo creativo por medio de diversas técnicas que se han demostrado adecuadas en base a la experiencia previa.

La IS se puede considerar como la ingeniería aplicada al software, esto es, por medios sistematizados y con herramientas preestablecidas, la aplicación de ellos de la forma más eficiente para la obtención de resultados óptimos; objetivos que siempre busca la ingeniería. No es sólo de la resolución de problemas, sino más bien teniendo en cuenta las diferentes soluciones, elegir la más apropiada.” [21]

La calidad con que debe cumplir el software es que cumpla con las necesidades para el cual se diseño, y que sea confiable sin causar daños ni físicos ni económicos, que sea fácil de usar y que tenga un rendimiento apropiado, que permita realizar mejoras o recuperación a fallos, que permita su traslado de un entorno a otro guardando la consistencia en los datos y teniendo la información en un lugar seguro donde los agentes externos no tengan acceso a la información.

Si el proceso al cual se le va hacer un desarrollo de software es un proceso confiable y de buena calidad este es un buen punto que permite tener una ventaja en la calidad del software. Las principales actividades para tener un proceso adecuado y de buena calidad en el desarrollo de software son:

- Análisis de requisitos
- Diseño de la arquitectura
- Diseño detallado
- Codificación y pruebas
- Integración
- Prueba de cualificación
- Instalación
- Soporte de aceptación

Para alcanzar este proceso se debe tener una organización sistemática y bien definida.

[21] Definición ingeniería de software [En línea] < <http://social.technet.microsoft.com/Forums/es-ES/7dc2cf80-a6ad-4271-b4db-a1e3edb946fb/-que-es-la-ingenieria-software-> > [Consultado 20 de Febrero de 2014]

2.4.1 Objetivos de la ingeniería de software

“En la construcción y desarrollo de proyectos se aplican métodos y técnicas para resolver los problemas, la informática aporta herramientas y procedimientos sobre los que se apoya la ingeniería de software.

- Mejorar la calidad de los productos de software
- Aumentar la productividad y trabajo de los ingenieros del software.
- Facilitar el control del proceso de desarrollo de software.
- Suministrar a los desarrolladores las bases para construir software de alta calidad en una forma eficiente.
- Definir una disciplina que garantice la producción y el mantenimiento de los productos software desarrollados en el plazo fijado y dentro del costo estimado.

Objetivos de los proyectos de sistemas

Para que los objetivos se cumplan las empresas emprenden proyectos por las siguientes razones: "Las cinco C "

C1. Capacidad

Las actividades de la organización están influenciadas por la capacidad de ésta para procesar transacciones con rapidez y eficiencia.

Los sistemas de información mejoran esta capacidad en tres formas.

* Aumentan la velocidad de procesamiento:

-Los sistemas basados en computadora pueden ser de ayuda para eliminar la necesidad de cálculos tediosos y comparaciones repetitivas.

-Un sistema automatizado puede ser de gran utilidad si lo que se necesita es un procesamiento acelerado.

*Aumento en el volumen:

La incapacidad para mantener el ritmo de procesamiento no significa el abandono de los procedimientos existentes. Quizá éstos resulten inadecuados para satisfacer las demandas actuales. En estas situaciones el analista de sistemas considera el impacto que tiene la introducción de procesamiento computarizado, si el sistema existente es manual. Es poco probable que únicamente el aumento de la velocidad sea la respuesta. El tiempo de procesamiento por transacción aumenta si se considera la cantidad de actividades comerciales de la empresa junto con su patrón de crecimiento.

* Recuperación más rápida de la información:

Las organizaciones almacenan grandes cantidades de datos, por eso, debe tenerse en cuenta donde almacenarlos y como recuperarlos cuando se los necesita.

Cuando un sistema se desarrolla en forma apropiada, se puede recuperar en forma rápida la información.

C2. Costo

* Vigilancia de los costos:

Para determinar si la compañía evoluciona en la forma esperada, de acuerdo con lo presupuestado, se debe llevar a cabo el seguimiento de los costos de mano de obra, bienes y gastos generales.

La creciente competitividad del mercado crea la necesidad de mejores métodos para seguir los costos y relacionarlos con la productividad individual y organizacional.

* Reducción de costos:

Los diseños de sistemas ayudan a disminuir los costos, ya que toman ventaja de las capacidades de cálculo automático y de recuperación de datos que están incluidos en procedimientos de programas en computadora. Muchas tareas son realizadas por programas de cómputo, lo cual deja un número muy reducido de éstas para su ejecución manual, disminuyendo al personal.

C3. Control

* Mayor seguridad de información:

Algunas veces el hecho de que los datos puedan ser guardados en una forma adecuada para su lectura por medio de una máquina, es una seguridad difícil de alcanzar en un medio ambiente donde no existen computadoras.

Para aumentar la seguridad, generalmente se desarrollan sistemas de información automatizados. El acceso a la información puede estar controlado por un complejo sistemas de contraseñas, limitado a ciertas áreas o personal, si está bien protegido, es difícil de acceder.

* Menor margen de error: (mejora de la exactitud y la consistencia)

Esto se puede lograr por medio del uso de procedimientos de control por lotes, tratando de que siempre se siga el mismo procedimiento. Cada paso se lleva a cabo de la misma manera, consistencia y con exactitud: por otra parte se efectúan todos los pasos para cada lote de transacciones. A diferencia del ser humano, el sistema no se distrae con llamadas telefónicas, ni olvidos e interrupciones que sufre el ser humano. Si no se omiten etapas, es probable que no se produzcan errores.

C4. Comunicación

La falta de comunicación es una fuente común de dificultades que afectan tanto a cliente como a empleados. Sin embargo, los sistemas de información bien desarrollados amplían la comunicación y facilitan la integración de funciones individuales.

* Interconexión: (aumento en la comunicación)

Muchas empresas aumentan sus vías de comunicación por medio del desarrollo de redes para este fin, dichas vías abarcan todo el país y les permiten acelerar el flujo de información dentro de sus oficinas y otras instalaciones que no se encuentran en la misma localidad.

Una de las características más importantes de los sistemas de información para oficinas es la transmisión electrónica de información, como por ejemplo, los mensajes y los documentos.

* Integración de áreas en las empresas:

Con frecuencia las actividades de las empresas abarcan varias áreas de la organización, la información que surge en un área se necesita en otra área, por ejemplo.

Los sistemas de información ayudan a comunicar los detalles del diseño a los diferentes grupos, mantienen las especificaciones esenciales en un sitio de fácil acceso y calculan factores tales como el estrés y el nivel de costos a partir de detalles proporcionados por otros grupos.

C5. Competitividad

Los sistemas de información computacionales son un arma estratégica, capaz de cambiar la forma en que la compañía compite en el mercado, en consecuencia éstos sistemas mejoran la organización y la ayudan a ganar "ventaja competitiva", sin embargo, si los competidores de la compañía tienen capacidades mas

avanzadas para el procesamiento de información, entonces los sistemas de información pueden convertirse en una "desventaja competitiva".^[22]

2.4.2 Metodologías de software

Una metodología es un conjunto integrado de técnicas y métodos que permite abordar de forma homogénea y abierta cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo. Es un proceso de software detallado y completo.

Una metodología para el desarrollo de software comprende los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que se cumple el objetivo por el cual fue creado.

Usar metodologías para el desarrollo de software ofrece unas ventajas:

Desde el punto de vista de gestión:

- Facilitar la tarea de planificación
- Facilitar la tarea del control y seguimiento de un proyecto
- Mejorar la relación coste /beneficio
- Optimizar el uso de recursos disponibles
- Facilitar la evaluación de resultados y cumplimiento de los objetivos
- Definir el ciclo de vida que más se adecue a las condiciones y características del desarrollo
- Facilitar la comunicación efectiva entre usuarios y desarrolladores

Desde el punto de vista de los ingenieros del software:

- Ayudar a la comprensión del problema
- Optimizar el conjunto y cada una de las fases del proceso de desarrollo
- Facilitar el mantenimiento del producto final
- Permitir la reutilización de partes del producto

Desde el punto de vista del cliente o usuario:

- Garantía de un determinado nivel de calidad en el producto final
- Confianza en los plazos fijados en la definición del proyecto

2.4.3 Herramientas del software

Las herramientas del software permiten un diseño del sistema que simula el entorno real para aplicarlo al desarrollo. Una herramienta de desarrollo de software es un programa informático que usa un programador para crear, depurar, gestionar o mantener un programa.

Una de las herramientas de software más conocidas es UML Lenguaje Unificado de Modelado, UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. UML permite realizar los diagramas y a partir de estos generar la documentación y el código. También permite realizar el diseño UML a partir del código hecho por el programador.

En la parte del comportamiento del software UML permite tres tipos de diagramas Estructura, Comportamiento e interacción.

Uno de los que más claridad dio para en el desarrollo fue el de casos de uso que se encuentra dentro de la clasificación de los de comportamiento.

En la imagen 8 se muestra un ejemplo de un caso de uso, que permite ver el comportamiento que tienen una maquina dispensadora de bebidas según como sea el uso por medio de los que interactúan con ella.

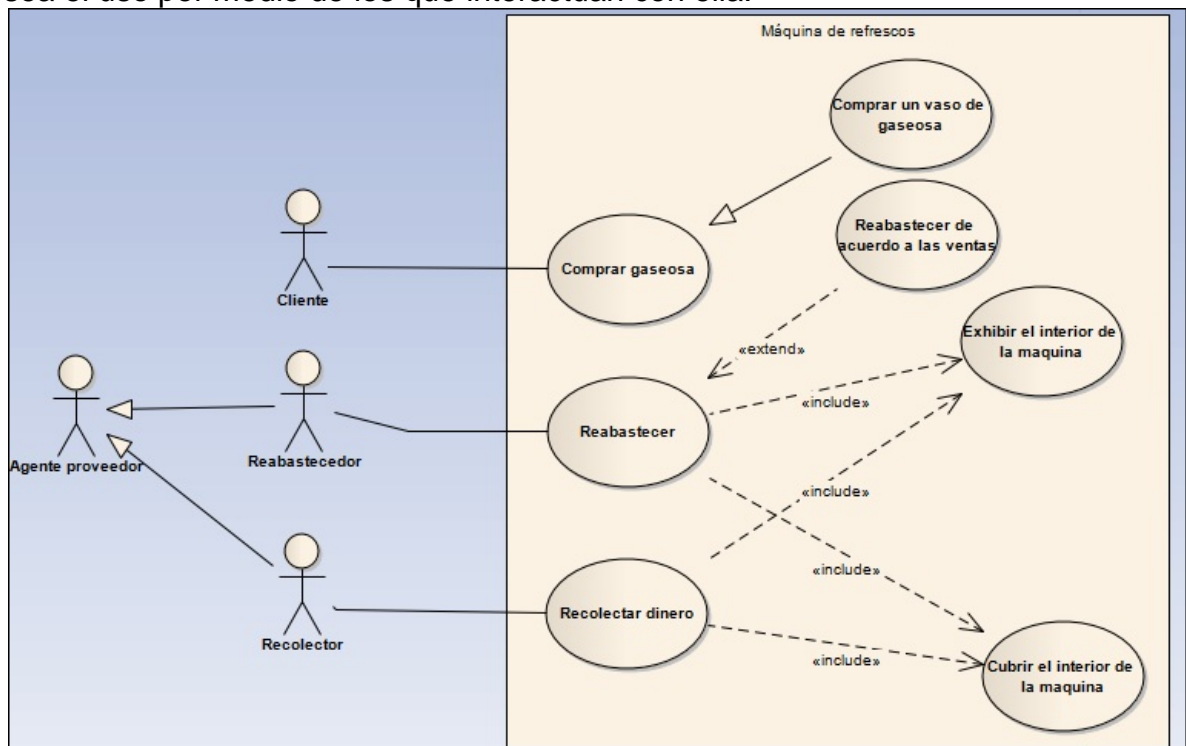


Imagen 8 Casos de uso Tomada de <http://aldivadyer.blogspot.com/2012/05/ejemplos-de-diagramas-de-caso-de-uso.html>

CAPITULO 3 DESARROLLO

3.1 ANTECEDENTES

El proceso de análisis energético de corto plazo actualmente se realiza ingresando los datos de manera manual lo que hace que sea una tarea muy extensa y agotadora ya que es muy minucioso el ingreso de datos, esta tarea hace que el procedimiento sea muy propenso al error.

La corrida energética se realiza cada semana y para ello se debe tener información que envían a corto plazo otras fuentes, de igual manera hay información que se consulta de otros medios como la web. Toda la información necesaria para hacer la optimización con OPL es ingresada a la base de datos Access 2000 por medio de una macro hecha en Excel.

- Cada que se realiza la corrida energética se debe abrir la macro para ingresar los datos a la base de datos.
- Ingresar la información recolectada a las diferentes páginas de la macro según sea su distribución.
- Cuando ya se tiene la información en la macro se exporta a la base de datos y luego se realizan unos ajustes de la información que se exporto, de la macro a la base de datos.

Debido a que este proceso es muy engorroso aumenta la posibilidad de error, para ello se buscó la automatización del proceso y eliminar a Excel como intermediario entre Access y OPL, como se pudo observar que no era necesario tener a Excel allí lo que agilizaría el proceso y permitiría una mayor veracidad en el ingreso de información a la base de datos. Como se muestra en la imagen 9.

Fuentes de Información

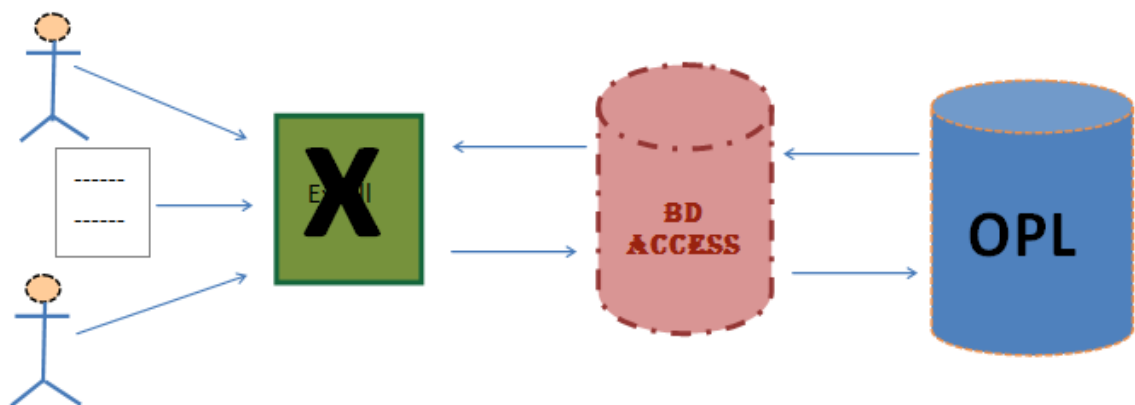


Imagen 9: Esquema eliminación de un elemento en la corrida

A continuación se describe el proceso de ingreso de datos a la macro y como llegan estos datos después de estar en la macro a Access, el proceso que se va a mencionar y a explicar es el de cargar aportes hídricos y volumen inicial y final, que es solo el primer ítem de cargar datos de la macro, para lograr un despacho hidrotérmico de generación y lograr una optimización del DHT de la siguiente semana es decir la semana de estudio, como primera medida:

- Se abre la macro en la cual se ingresa la información suministrada por las fuentes de información. La macro se muestra en la imagen 10.

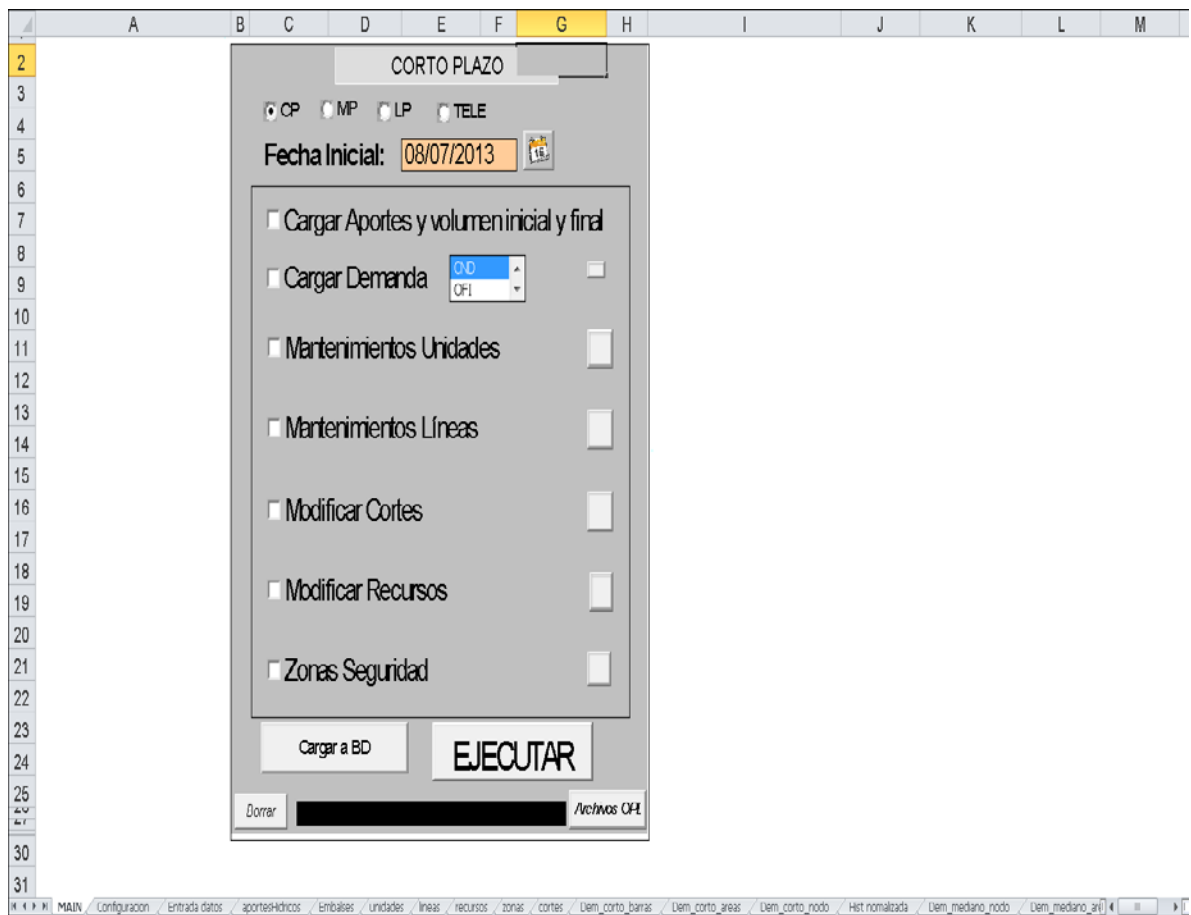


Imagen 10

En cada una de las páginas que se ven en la Imagen 11 y que están en la parte inferior de la macro, se deben ingresar datos que permitan una correcta optimización de la corrida energética. Cada página tiene asignado un nombre según sea la procedencia de los datos que se utilizan y en la macro cada checklist corresponde a la información que se ingresó en las páginas y que se cargará a la base de datos. Cuando se ha ingresado la información a la página correspondiente se selecciona la opción en la macro y se oprime el botón cargar a

base de datos. En la parte superior de la macro se selecciona la fecha del día inicial a la semana a la cual se le realizara el estudio.



Imagen 11

En la Imagen 12, se puede observar la información mandada por el analista de hidrología a los analistas de corto plazo por medio del correo, esta información viene en un formato .xls, la cual se debe guardar en una carpeta en la cual esta la información para la cual se realiza el estudio, después de tenerla en la carpeta este documento se debe abrir para copiar la información en la parte de aportesHidricos de la macro.

Betania	150	156,20	
Betania	151	156,20	
Betania	152	156,20	
Betania	153	156,20	
Betania	154	156,20	
Betania	155	156,20	
Betania	156	156,20	
Betania	157	156,20	
Betania	158	156,20	
Betania	159	156,20	
Betania	160	156,20	
Betania	161	156,20	
Betania	162	156,20	
Betania	163	156,20	
Betania	164	156,20	
Betania	165	156,20	
Betania	166	156,20	
Betania	167	156,20	
Betania	168	156,20	
Calima	1	4,30	
Calima	2	4,30	
Calima	3	4,30	
Calima	4	4,30	
Calima	5	4,30	
Calima	6	4,30	
Calima	7	4,30	
Calima	8	4,30	
Calima	9	4,30	
Calima	10	4,30	
Calima	11	4,30	
Calima	12	4,30	
Calima	13	4,30	
Calima	14	4,30	
Calima	15	4,30	
Calima	16	4,30	
Calima	17	4,30	
Calima	18	4,30	
Calima	19	4,30	
Calima	20	4,30	
Calima	21	4,30	
Calima	22	4,30	
Calima	23	4,30	
Calima	24	4,30	
Calima	25	8,50	
Calima	26	8,50	
Calima	27	8,50	
Calima	28	8,50	

Imagen 12

Cuando ya se ha copiado y pegado la información en la macro se va a la parte de embalses a traer los datos del volumen inicial de los embalses, para ello se realiza la siguiente secuencia:

Se va a la intranet y se abre el aplicativo de OPESIN

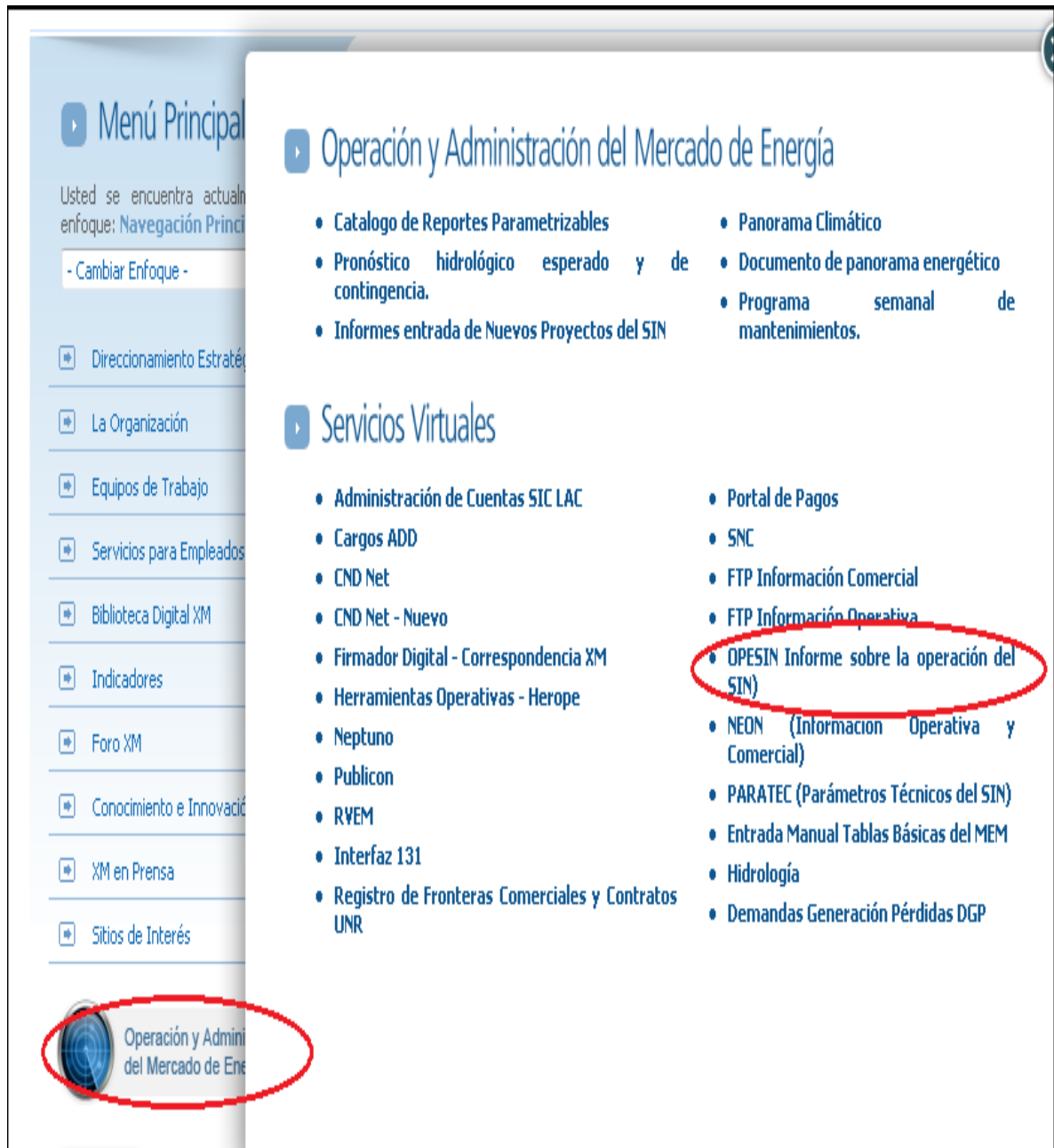


Imagen 13

Cuando se está allí se abre la opción Variables Hídricas posteriormente reservas diarias. Como se visualiza en la imagen 14 y 15.

Opesin
Operación del SIN

LOS EXPERTOS EN MERCADOS **xm**

Informe sobre la operación del SIN

Bienvenido al sistema de información operativa del sector eléctrico colombiano.

En este sitio podrá consultar como ha sido la operación del Sistema Interconectado Nacional de Colombia. La información se presenta en varias escalas temporales (días, meses y años) para facilitar la observación de las principales variables del Sistema.

Dado que la información consultada en este informativo es leída directamente de las bases de datos del CND al momento de su observación, es posible que en el transcurso del día se presenten cambios en ella, si se reciben modificaciones o correcciones por parte de los diferentes proveedores.

Informes ejecutivos

Día Mes Año Comentarios

Resumen operativo del día anterior

Términos Legales

Ir a xm.com.co

Describanos

- Generación
- Transferencias internacionales
- Demanda
- Regulación de Frecuencia
- Disponibilidad
- Factores de utilización
- Variables hídricas**
- Variables económicas
- Eventos
- Entrada y retiro de elementos
- Índices
- Reportes especiales
- Despacho Energía
- Parámetros técnicos del SIN

Imagen 14

Opesin
Operación del SIN

LOS EXPERTOS EN MERCADOS **xm**

RESERVAS DIARIAS

Exportar archivo

Informes

Aportes Diarios
Aportes Totales SIN
Aportes por regiones
Portal Aportes **!NEW**

Reservas Diarias
Reservas Total SIN
Reservas por regiones
Portal Reservas **!NEW**

Vertimientos Total SIN
Vertimientos por regiones
Portal Vertimientos **!NEW**

1 de 1+

Vista previa

Nombre	Volumen Util Diario Mm3 (1)	Volumen Util Diario GWh (1)	Volumen Util Diario % (2)	Capacidad Util GWh (3)	Volumen Mm3 (4)	Volumen GWh (4)	Volumen % (5)	Volumen Máximo Táctico GWh (6)	Nivel ENFICC Probabilístico (%) (7)	Diferencia (%) (8)	Vertimientos GWh	MDS GWh (9)	MOI GWh (9)	Diferencia (10)
ANTIOQUIA														
MIEL I	261.69	138.30	69.79	235.26	312.24	166.00	83.00	262.04	26.00	33.70	0.00	66.73	66.73	100.36
MIRAFLORES	22.96	73.15	24.03	304.39	27.67	89.11	27.82	320.35	11.00	13.03	0.00	29.71	29.71	59.40
PENOL	455.19	1,894.72	46.37	4,109.79	523.06	2,145.22	48.06	4,360.29	10.00	35.37	0.00	516.19	516.19	1,639.82
PLAYAS	48.89	95.39	96.91	99.50	67.97	133.12	97.89	136.27	83.00	33.91	0.34	47.48	47.48	95.64
POUCE II	13.33	19.74	13.99	133.05	60.78	85.40	42.59	200.88	0.00	13.99	0.00	80.39	80.39	5.08
POUCE III	88.59	75.05	89.88	108.10	117.90	100.00	75.03	133.12	85.00	-15.02	0.00	30.07	30.07	04.61
PUNZUNHA	23.51	34.30	40.30	61.00	27.79	42.35	47.51	86.13	83.00	-26.70	0.00	16.50	16.50	35.76
RIOGRANDE	65.40	223.99	47.51	492.45	113.10	464.09	60.99	662.56	38.00	9.51	0.00	220.39	220.39	163.70
SAN LUISONZO	73.09	195.00	40.99	445.30	95.41	252.92	50.35	502.35	36.00	7.99	0.00	95.04	95.04	157.09
TRONERAS	5.09	18.23	25.55	83.53	14.07	44.84	40.87	82.15	11.00	14.55	0.00	34.23	34.23	10.82
total Antioquia	2,740.31	46.23	6,812.36	3,462.81	51.01	6,788.91	0.24	1,132.81	1,132.81	2,330.29				
CARIBE														
URRAO	943.44	94.55	43.98	192.32	1,002.41	131.72	55.00	239.49	42.00	1.95	0.00	159.95	77.21	-29.23
total Caribe	94.66	43.08	102.32	131.72	66.00	239.49	0.00	160.06	77.21	-29.23				

Imagen 15

Cuando ya se ha ingresado hasta esta ubicación se debe exportar el archivo con el botón que se muestra en la Imagen 15, este documento se debe guardar en la carpeta donde se esta almacenando toda la información de la semana en que se realiza la corrida, cuando ya se tiene este documento allí guardado se abre y se visualiza de la siguiente manera, imagen 16:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Reservas Diarias									
2	Período: July 01 de 2013									
3										
4										
5										
6										
7	Volumen Util Diar lumen Util Diar lumen Util Diar acidad Util GWh Volumen Volumen Volumen Volumen Mm3 (1) GWh (1) % (2) Mm3 (4) GWh (4) % (5) no Técnico GWh									
8	Nombre	Mm3 (1)	GWh (1)	% (2)						
9										
10										
11										
12	ANTIOQUIA									
13										
14	MIEL I	261,59	138,30	58,79	235,26	312,24	165,08	63,00	262,04	
15	MIRAFLORES	22,96	73,15	24,03	304,39	27,97	89,11	27,82	320,35	
16	PENOL	455,19	1.864,72	45,37	4.109,79	523,66	2.145,22	48,86	4.390,29	
17	PLAYAS	48,69	95,36	96,81	98,50	67,97	133,12	97,69	136,27	
18	PORCE II	13,33	18,74	13,99	133,95	60,78	85,46	42,59	200,66	
19	PORCE III	88,59	75,65	69,98	108,10	117,90	100,68	75,63	133,12	
20	PUNCHINA	22,51	34,30	42,30	81,09	27,79	42,35	47,51	89,13	
21	RIOGRANDE2	65,49	233,98	47,51	492,45	113,10	404,08	60,99	662,56	
22	SAN LORENZO	73,89	195,88	43,99	445,30	95,41	252,92	50,35	502,35	
23	TRONERAS	5,09	16,23	25,55	63,53	14,07	44,84	48,67	92,15	
24	total Antioquia		2.746,31	45,23	6.072,36		3.462,87	51,01	6.788,91	
25										
26										
27	CARIBE									
28										
29	URRA1	643,44	84,55	43,96	192,32	1.002,41	131,72	55,00	239,49	
30	total Caribe		84,55	43,96	192,32		131,72	55,00	239,49	
31										
32										
33	CENTRO									
34										
35	AGREGADO BOGOTA	578,54	2.663,37	66,71	3.992,43	578,54	2.663,37	66,71	3.992,43	
36	BETANIA	479,52	83,58	59,59	140,25	974,85	169,92	74,99	226,59	
37	MUNA	9,74	44,86	80,07	56,03	10,11	46,56	80,65	57,73	
38	PRADO	267,91	36,62	61,58	59,47	592,99	81,06	78,01	103,91	
39	total Centro		2.828,43	66,58	4.248,17		2.960,91	67,59	4.380,65	
40										
41										
42	ORIENTE									
43										
44	CHUZA	135,12	622,04	59,55	1.044,56	147,62	679,58	61,66	1.102,10	
45	ESMERALDA	172,00	334,09	31,33	1.066,30	192,68	374,26	33,82	1.106,47	
46	GUAVIO	371,19	1.003,02	47,87	2.095,26	389,86	1.053,47	49,10	2.145,71	
47	total Oriente		4.059,15	46,59	4.206,13		2.167,31	48,48	4.354,28	

Imagen 16

Esta información se debe organizar de tal manera que solo queden los nombres de los embalses ALTOANCHICAYA, BETANIA, CALIMA1, CHUZA, ESMERALDA, GUAVIO, MIEL I, MIRAFLORES, MUNA, NEUSA, PENOL, PLAYAS, PORCE II, PRADO, PUNCHINA, QUEBRADONA, RIOGRANDE2, SALVAJINA, SAN LORENZO, SISGA, TOMINE, TRONERAS, URR1, con su respectivo volumen inicial en Mm^3 , cuando la información ya organizada se lleva a la macro en la hoja de embalses debe quedar de la siguiente manera:

EMBALSE	VOLUMEN Inicial Opesin
MIEL I	372,58
MIRAFLORES	65,77
PENOL	791,38
PLAYAS	52,60
PORCE II	72,11
PORCE III	67,55
PUNCHINA	17,46
RIOGRANDE2	125,79
SAN LORENZO	147,89
TRONERAS	11,64
URRA1	1.428,67
BETANIA	1.088,85
MUNA	6,79
PRADO	658,66
CHUZA	151,81
ESMERALDA	468,04
GUAVIO	504,41
ALTOANCHICAYA	9,78
CALIMA1	411,31
SALVAJINA	386,33
NEUSA	87,39
SISGA	69,06
TOMINE	510,06

Imagen 17

En esta hoja tambien esta la información del resto de los parametros de los embalses la cual se debe actualizar, si varia, de forma manual por los analistas de corto plazo. Imagen 18

Después de este procedimiento se puede seleccionar la opción 'Cargar Aportes y volumen inicial y final' que se visualiza en la macro, oprimiendo el boton cargar a BD. Como se observa en la Imagen 19.

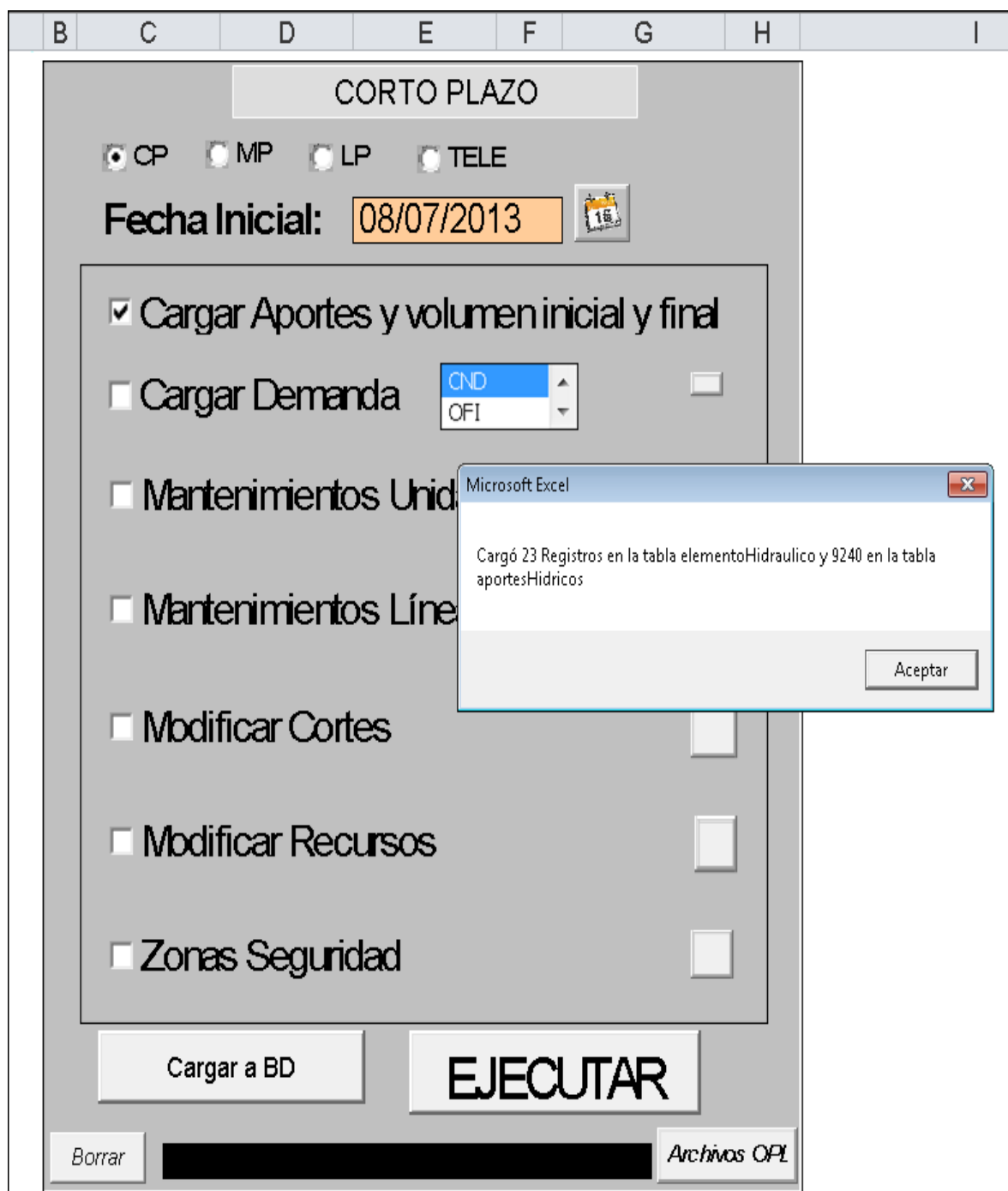


Imagen 19

La tabla elementoHidraulico de Access se puede visualizar en la imagen 20 y la tabla aportesHidricos en la imagen 21:

elementoHidraulico													
Nombre	Recurso	Tij	Perio	Eficiencia	IH	VolMinimo	VolMaximo	TurMini	TurMaximo	VolumenIni	Filtraci	FactorRecuperaci	volumenFinalMii
ALTOANCHICAYA	ALBAN	G	1	3,5491	11,38	0	0	0	100,06	0	0	0	0
BAJOANCHICAY	ALBAN	G	1	0,7004	5,33	0	0	0	105,65	0	0	0	0
BETANIA	BETANIA	G	1	0,6381	0	0	0	112,2	865,94	0	0	0	0
BTOMINE		B	1	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
CALDERAS		AD	1	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
CALIMA1	CALIMA1	G	1	1,803	15,84	0	0	0	76,05	0	0	0	0
CAMPOALEGRE		AD	1	1	0	0	0	0	10,6	0	0	0	0
CHINCHINA		AD	1	1	0	0	0	0	11,1	0	0	0	0
ESMERALDA	CHIVOR	G	1	6,973	9,14	0	0	0	143,83	0	0	0	0
COMP. ESPINO		AD	1	1	0	0	0	0	80	0	0	0	0
DESANFRAN		AD	1	1	0	0	0	0	7	0	0	0	0
DESV RBLANCO		AD	1	1	0	0	0	0	8	0	0	0	0
DOLORES		AD	1	1	0	0	0	0	16	0	0	0	0
ESMERALDA1	ESMERALD	G	1	1,3721	8,85	0	0	0	21,87	0	0	0	0
ESTRELLA		AD	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
GUADALUPE 3	GUATRON	G	1	5,1553	10,51	0	0	0	52,37	0	0	0	0
RIOGRANDE2	LATASAJERA	G	1	7,7309	3,24	0	0	0	39,96	0	0	0	0
GUAVIO	GUAVIO	G	1	9,8732	10,53	0	0	0	121,7	0	0	0	0
ALTOANCHICAYA	ALBAN	E	1	0	0	6,08	37,61	0	0	9,78	0	0	6,08
BETANIA	BETANIA	E	1	0	0	495,33	1299,99	0	0	1088,85	99	0	495,33
CALIMA1	CALIMA1	E	1	0	0	104,91	511,3	0	0	411,31	0	0	104,91
CHUZA		E	1	0	0	12,5	239,4	0	13,5	151,81	0	0	12,5
ESMERALDA	CHIVOR	E	1	0	0	20,68	569,64	0	0	468,036	0	0	20,68
GUAVIO	GUAVIO	E	1	0	0	18,67	794,06	0	0	504,414	0	0	18,67
MIEL I	MIEL1	E	1	0	0	50,65	495,63	0	0	372,58	0	0	50,65
MIRAFLORES		E	1	0	0	5,01	100,54	0	23,6	65,773	0	0	5,01
MUNA		E	1	0	0	0,37	12,54	0	70	6,792	13,8	0	0,37
NEUSA		E	1	0	0	0	117,35	0	4,5	87,392	0	0	0
PEÑOL	GUATAPE	E	1	0	0	68,47	1071,69	0	0	791,376	14	0	68,47
PLAYAS	PLAYAS	E	1	0	0	19,28	69,57	0	0	52,604	0	0	19,28
INSULA	INSULA	G	1	0,8756	38	0	0	0	21,7	0	0	0	0
SAN LORENZO	JAGUAS	G	1	2,5684	4,84	0	0	0	66,59	0	0	0	0
LA GUACA	PAGUA	G	1	9,7974	4,39	0	0	0	33,07	0	0	0	0
MIEL I	MIEL1	G	1	1,8637	8,43	0	0	17	240,19	0	0	0	0
PORCE III	PORCE3	G	1	3,0742	15	0	0	0	9999	0	0	0	0
NECHI		AD	1	1	0	0	0	0	5,5	0	0	0	0

Imagen 20

	A	B	C
1	Nombre	Periodo	Valor
2	Alicachin	1	77,00
3	Alicachin	2	33,00
4	Alicachin	3	77,00
5	Alicachin	4	77,00
6	Alicachin	5	55,00
7	Alicachin	6	55,00
8	Alicachin	7	55,00
9	Alicachin	8	55,00
10	Alicachin	9	55,00
11	Alicachin	10	55,00
12	Alicachin	11	55,00
13	Alicachin	12	55,00
14	Alicachin	13	55,00
15	Alicachin	14	55,00
16	Alicachin	15	77,00
17	Alicachin	16	33,00
18	Alicachin	17	33,00
19	Alicachin	18	33,00
20	Alicachin	19	33,00
21	Alicachin	20	33,00
22	Alicachin	21	33,00
23	Alicachin	22	33,00
24	Alicachin	23	33,00
25	Alicachin	24	33,00
26	Alicachin	25	33,00
27	Alicachin	26	33,00
28	Alicachin	27	33,00
29	Alicachin	28	33,00
30	Alicachin	29	33,00
31	Alicachin	30	33,00
32	Alicachin	31	33,00
33	Alicachin	32	33,00
34	Alicachin	33	33,00
35	Alicachin	34	33,00
36	Alicachin	35	33,00
37	Alicachin	36	33,00
38	Alicachin	37	33,00
39	Alicachin	38	33,00
40	Alicachin	39	33,00
41	Alicachin	40	33,00
42	Alicachin	41	33,00
43	Alicachin	42	33,00
44	Alicachin	43	33,00
45	Alicachin	44	0,07

Imagen 21

Cuando ya se ha realizado este procedimiento lo que permite esta primera opción de la macro es tener en la base de datos de Access en la tabla aportesHidricos los aportes hidricos los 168 periodos de la semana y su valor en cada periodo, en la tabla elementoHidraulico se actualizan los parametros de los embalses, su volumen minimo, el volumen maximo y volumen inicial. Este es tan solo el primer procedimiento que se debe seguir para llevar la informacion a la base de datos, y realizar la optimizacion del despacho hidrotérmico.

3.2 PROCESO DEL TRABAJO DE GRADO

El proceso que se siguió para alcanzar los objetivos planteados dentro del proyecto empezó por familiarizarse con el mundo de la ingeniería eléctrica y los términos empleados dentro de XM, este proceso fue guiado por cada uno de los analistas electricistas de el Área de corto plazo obteniendo inducción sobre el proceso energético, sobre las tareas que se hacen en corto plazo, esta inducción apporto conocimiento eléctrico y la adquisición de variada terminología sobre el

mundo eléctrico los términos utilizados permitió que al momento de usarlos entender a fondo a que se refieren con cada uno de ellos y el por que del uso de ella.

Para empezar a hacer el desarrollo se debió conocer los antecedentes como se venía trabajando y que se quería lograr con la nueva implementación, conociendo de esta forma las herramientas que se utilizaban, el modo de emplearlas y porque iba cada herramienta en su debido lugar, también se permitió conocer que realizaba cada herramienta y adonde permitía llegar cual era su comienzo y su final, conocer los análisis energéticos, los resultados que estos arrojan y el producto final que debía entregar el equipo de corto plazo.

Después de esto se empezó a trabajar en el diseño que se quería tener con la base de datos, y su nueva estructura logrando mejoras que permitieran acceder de manera fácil a la información que se necesite, evitando la duplicidad de información y logrando el acceso a la BD de manera ágil y sin mayores contratiempos, con esto se empezó a trabajar en el diseño de las interfaces de usuario que permitieran una vista agradable al usuario y que al estar en ella la forma de trabajar sea sencilla permitiendo tener claro que ofrece y que se hace en cada interfaz.

Para el desarrollo de código se analizo la manera más sencilla de implementar un código que fuera simple a la hora de ingresar a él, y que en el caso de adicionar mejoras o suprimir funcionalidades se encuentren fácilmente y se tenga una visión clara de que hace cada parte del código, para esto se busco tener modularidad en el desarrollo del código y la documentación de cada línea de código, esto permitió que la funcionalidad que se tenía y la organización del desarrollo fuera muy clara y que a medida que se avanzaba se fueran realizando nuevas implementaciones que facilitaban de manera clara las tareas realizadas por los analistas de corto plazo.

Todos los procesos e implementaciones que se realizaron, se adicionaron o se mejoraron en el proyecto, se les realizo la documentación con dos documentos de todo lo que se realizo a lo largo del proyecto uno fue el documento donde se explica todo lo desarrollado y otro fue el manual de usuario, este último documento se hace para los analistas que hacen uso del aplicativo, esto se hace por facilidad para los futuros cambios al proyecto que se quisieran implementar dentro de XM y una mayor claridad en las dudas que surjan a medida que se utiliza el aplicativo. La documentación que se hizo se le entrego al equipo de soporte tecnológico de XM para que ellos con la guía del código y de lo que este hace se encarguen del soporte.

3.3 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Para empezar a trabajar en el proyecto de implementación de mejoras e integración de los sistemas de información para el análisis energético de corto plazo en el sistema eléctrico colombiano, se empezó por entender la problemática que se tenía con la herramienta anterior, y esas dificultades que presentaban eran:

- La manualidad con el ingreso de información a la base de datos.
- Errores al ingresar información al aplicativo.
- Pérdida de confiabilidad en la información ingresada para la optimización.
- Pérdida de tiempo de análisis para los ingenieros en la recolección de información.
- Trabajar con información no actualizada de los recursos eléctricos debido a la no automatización del proceso.

Conociendo estas dificultades se optó por entender el manejo que se le daba a la información y el ingreso tanto al aplicativo como a la base de datos, es decir los antecedentes con los que se venían trabajando, para así comprender el proceso y entrar a realizar las mejoras.

Entrando a realizar las mejoras se trabajó en comprender que se quería automatizar y optimizar del proceso, a que se quería llegar para que los usuarios tuvieran una interfaz agradable para trabajar en el proceso de análisis energético.

Lo que más se quería en el alcance de los objetivos fue automatización al máximo para recolectar la información tratada por otras áreas y en servidores de XM, ya que esta información está en diferentes formatos se pedía que al leerla fuera cual fuera el sitio de procedencia y del formato que estuviera se lograra almacenar en la BD de manera coherente con lo que se estaba importando de las diferentes fuentes.

Lograr que toda la información que se estaba almacenando en la BD de datos se actualizara cada vez que se hace el análisis energético, logrando así eficiencia y confiabilidad en la optimización de los resultados arrojados.

Los analistas electricistas pedían que la manera de cargar la información y de traerla a la base de datos fuera lo más simple posible, o más explícito para ellos que si se lograba que todo quedara a un clic sería lo mejor, con este requerimiento se trabajó siempre dando al máximo para que todo se pudiera hacer con la menor cantidad de clic posibles, es decir si se utilizaba un botón se lograra oprimir el menor número de veces posible para saber que realizaba, conocer los orígenes de la información y su destino.

Se pidió que el código quedara de manera organizada y documentada para que al momento de ellos requerir de mas funcionalidades o mejoras, pudieran acceder de manera simple y localizar fácilmente el lugar para adicionar o quitar código. Ellos necesitaban que fuera cual fuera la funcionalidad de los botones actuaran de manera ágil para no perder demasiado tiempo esperando a que las funcionalidades de estos se ejecutaran o procedieran a arrojar los resultados así que el código realizado para todas las funciones del aplicativo se hizo de manera muy detallada esforzándose para que fuera de manera sencilla el actuar de este.

3.4 DISEÑO

3.4.1 INTERFACES

3.4.1.1 PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BD

En la imagen 22 de interfaz de consola se observan solo la fecha de inicio y fecha final de la corrida que las deben ingresar los analistas como primera tarea al hacer el análisis energético estas fechas son las de la semana de estudio es decir la semana N+1.

A continuación se describe el proceso que se debe seguir para la actualización de información en la BD después de tener el formulario ya abierto y qué papel cumple cada interfaz dentro de la funcionalidad de la Automatización.

Como se mencionaba anteriormente en esta interfaz se debe seleccionar las fechas inicial y final de la semana de estudio, estas fechas se tendrán en cuenta para las consultas a las bases de datos del DRP, MID, APLAOM, las fechas seleccionadas se podrán visualizar en cada una de las siguientes interfaces sin necesidad de cambiar las fechas de estudio. Logrando tener dentro de la BD de la corrida energética la información más actualizada a la fecha y la información que se necesita para una correcta optimización.

Nota: se debe tener en cuenta que si la fecha que se ingresó en consola es errónea se debe empezar de nuevo todo el proceso de ingreso de información.

Interfaz de Hidrología

En esta interfaz se importa a la BD la información solo de las plantas hidráulicas como lo son los parámetros, valor del agua, aportes hídricos.

Consola	Hidrología	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTO de Unidades	MTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	-------------------	--------------	---------	---	-----------------	---------------

HIDROLOGÍA SEMANAL

**FECHA INICIO DE
LA CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY)

**FECHA FIN DE LA
CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY)

CARGAR APORTES HÍDRICOS PARA LA SEMANA EN ESTUDIO

Cargar Aportes Hídricos

VALOR DEL AGUA

Valor del Agua

VOLUMENES DE LOS EMBALSES

Cargar Volúmenes


RESTRICCIÓN DE VOLUMEN AL FINAL DE LA CORRIDA

Restricción
Volumen Mínimo

 %

Restricción Volumen
Máximo

 %



filial de isa




Imagen 23: Interfaz de Hidrología

Para todas las interfaces se explicara cada uno de los botones que la componen y el funcionamiento que tiene cada uno de ellos.



Con este botón se puede seleccionar el documento hecho por el analista de hidrología, para tener los aportes hídricos de los embalses en la base de datos, esta información va a la tabla Aportes_Hidricos y se debe ir hasta la ubicación de la carpeta que contiene la información, esta carpeta se acuerdo tenerla en una ubicación específica, con las fuentes de información.

Secuencia que se sigue para seleccionar el documento:

- Al oprimir este botón se debe seleccionar el documento a importar

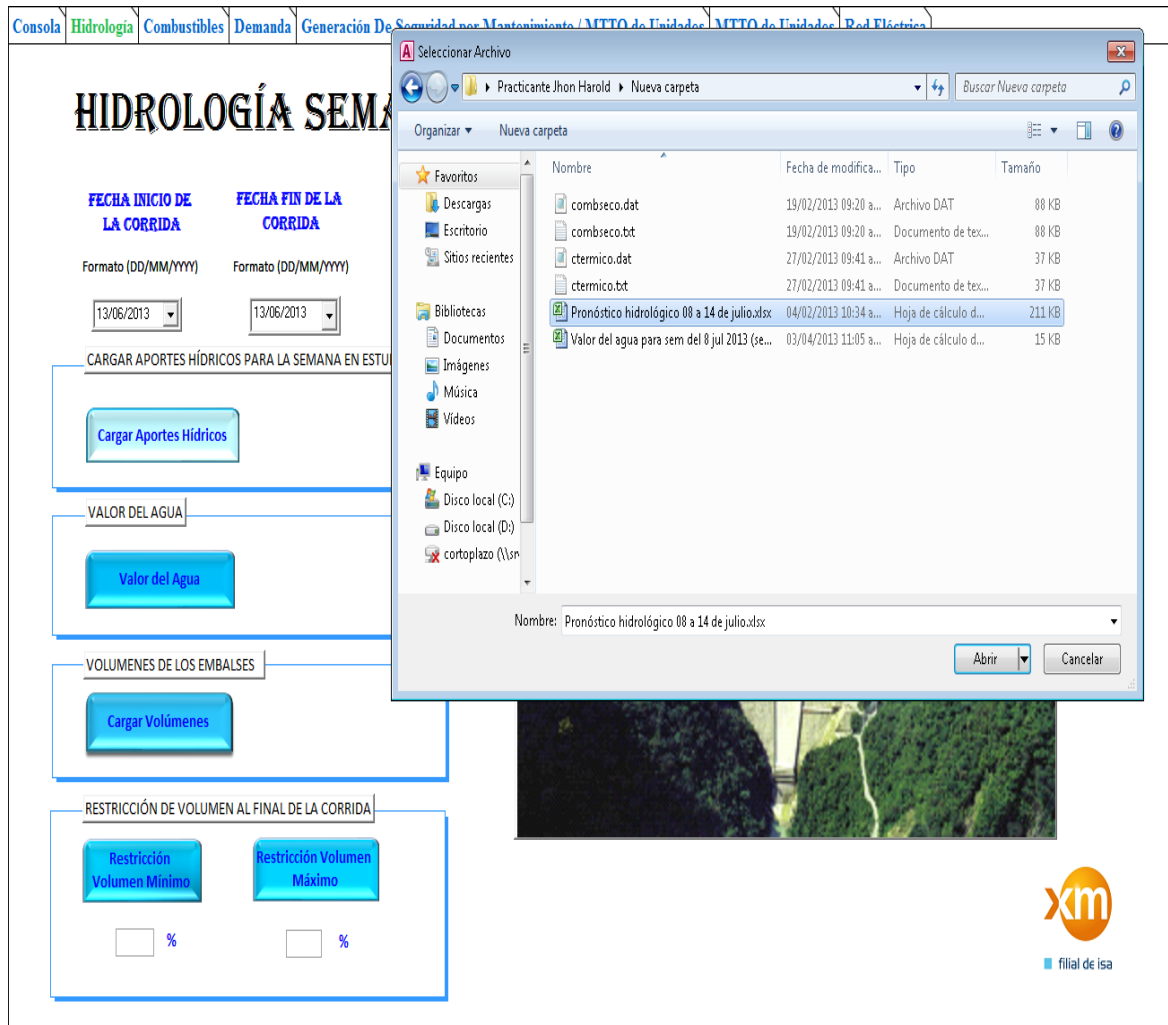


Imagen 24: Proceso para seleccionar Pronostico Hidrológico

- Cuando el documento ha sido seleccionado se oprime la opción abrir del cuadro de archivos, mostrara el siguiente mensaje:

Consola	Hidrología	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTO de Unidades	MTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	------------	--------------	---------	---	-----------------	---------------

HIDROLOGÍA SEMANAL

FECHA INICIO DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013

FECHA FIN DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013

CARGAR APORTES HÍDRICOS PARA LA SEMANA EN ESTUDIO

Cargar Aportes Hídricos

VALOR DEL AGUA

Valor del Agua

VOLUMENES DE LOS EMBALSES

Cargar Volúmenes

RESTRICCIÓN DE VOLUMEN AL FINAL DE LA CORRIDA

Restricción Volumen Mínimo

%

Restricción Volumen Máximo

%



Microsoft Access

Se Han Importado Los Datos Con Exito

Aceptar



filial de isa

Imagen 25: Proceso de prostico hidrologico finalizado



Este botón permite seleccionar el documento de valor del agua tratado por planeación ubicado en la carpeta en la cual se acordó tener la información procesada por esta fuente, la información importada va a la tabla

Combustible_Valor_Agua para mas a delante llevar esta información a la tabla Combustibles_Precios y actualizar la información allí almacenada.



Imagen 26: Se Selecciona El valor del agua

Después de tener el documento seleccionado se puede dar en la opción abrir el cuadro de archivos y mostrara el siguiente cuadro de información:

Consola	Hidrología	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTTO de Unidades	MTTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	------------	--------------	---------	---	------------------	---------------

HIDROLOGÍA SEMANAL

FECHA INICIO DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013

FECHA FIN DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013

CARGAR APORTES HÍDRICOS PARA LA SEMANA EN ESTUDIO

Cargar Aportes Hídricos

VALOR DEL AGUA

Valor del Agua

VOLUMENES DE LOS EMBALSES

Cargar Volúmenes

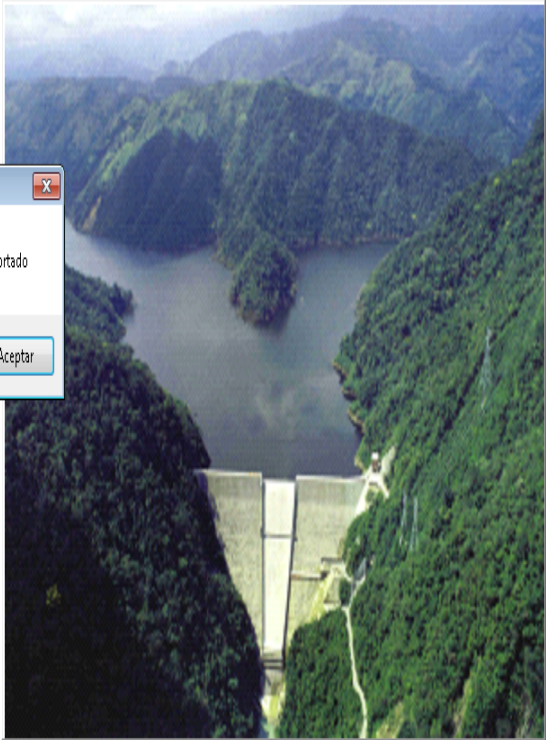
RESTRICCIÓN DE VOLUMEN AL FINAL DE LA CORRIDA

Restricción Volumen Mínimo

%

Restricción Volumen Máximo


%



Microsoft Access

Los datos de valor del agua se han Importado

Aceptar



filial de isa

Imagen 27: Proceso de selección valor del agua Finalizado



La funcionalidad de este botón se basa en traer del servidor Neptuno las tablas de Paratec y Opesin y llevar la información a la tabla Embalses_Parametros, este

botón se debe oprimir siempre que se realiza la corrida, al terminar de realizar el proceso debe mostrar el siguiente mensaje:

Consola	Hidrología	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTO de Unidades	MTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	------------	--------------	---------	---	-----------------	---------------

HIDROLOGÍA SEMANAL

FECHA INICIO DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013

FECHA FIN DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013

CARGAR APORTES HÍDRICOS PARA LA SEMANA EN ESTUDIO

Cargar Aportes Hídricos

VALOR DEL AGUA

Valor del Agua

VOLUMENES DE LOS EMBALSES

Cargar Volúmenes

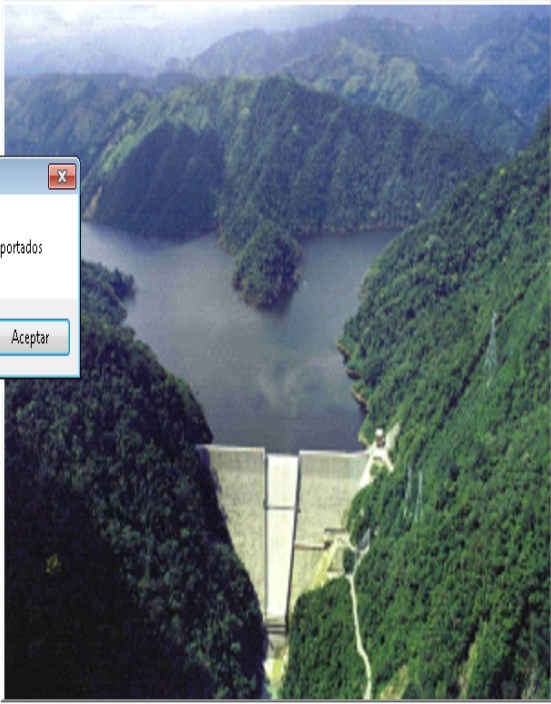
RESTRICCIÓN DE VOLUMEN AL FINAL DE LA CORRIDA

Restricción Volumen Mínimo

%

Restricción Volumen Máximo


%



Microsoft Access

Los Datos de Operin y Paratec Han Sido Importados

Aceptar



filial de isa

Imagen 28: Los datos han sido importados de la web

En el último proceso de la interfaz de hidrología esta la restricción de 'volumen al final de la corrida' donde se puede restringir el volumen mínimo y volumen máximo esta restricción se hace al volumen actual de los embalses con el porcentaje con el cual se deba realizar la restricción, esta restricción solo se hace si la corrida lo amerita, si no se sigue a la interfaz de Combustibles. En caso de tener que hacer la restricción se debe realizar lo siguiente:

 %

Para la restricción del volumen final mínimo se ingresa en el campo de texto el porcentaje al cual se debe restringir el volumen final mínimo del embalse. Después de haber ingresado el valor se puede pasar a oprimir el botón de restricción Volumen Mínimo. En caso de ingresar un valor erróneo y de oprimir el botón de la restricción se debe repetir la funcionalidad anterior de "Volumenes de los embalses".

 %

Para la restricción del volumen final máximo se ingresa en el campo de texto el porcentaje al cual se debe restringir el volumen final máximo del embalse. Después de haber ingresado el valor se puede pasar a oprimir el botón de restricción Volumen Máximo. En caso de ingresar un valor erróneo y de oprimir el botón de la restricción se debe repetir la funcionalidad anterior de "Volumenes de los embalses".

Interfaz de Combustibles

En esta interfaz se puede ingresar la información de los combustibles traída de los documentos .dat tratados por el MPODE, y convertidos a .txt, luego realizar las debidas restricciones que se deban hacer a los tipos de combustibles con los cuales trabajan las plantas térmicas.

Consola	Hidrologia	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTO de Unidades	MTTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	------------	--------------	---------	--	------------------	---------------

COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES

FECHA INICIO DE LA CORRIDA **FECHA FIN DE LA CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY) Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013 13/06/2013

RESTRICCIÓN DE COMBUSTIBLES

Restablecer Restricciones

☒ **RESTRICCIÓN DIARIA** **LISTA DE COMBUSTIBLES**

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

☒ **RESTRICCIÓN POR PERIODO** **LISTA DE COMBUSTIBLES**

DÍAS DE LA SEMANA PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

DÍAS DE LA SEMANA	PERIODO INICIAL	PERIODO FINAL	VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]
<input type="checkbox"/> LUNES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> MARTES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> MIERCOLES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> JUEVES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> VIERNES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> SABADO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> DOMINGO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Modificar Restricción


COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES

Costos MW Generado (Ctermico)

PAP

Costos Combustibles (combseco)

TRM



■ filial de isa

Imagen 29: Interfaz de combustibles



Para importar la información del ctermico antes ya modificada su extensión de .dat por .txt se debe seguir la siguiente secuencia de pasos:

- Al oprimir este botón se abre el cuadro de archivos para seleccionar el documento.

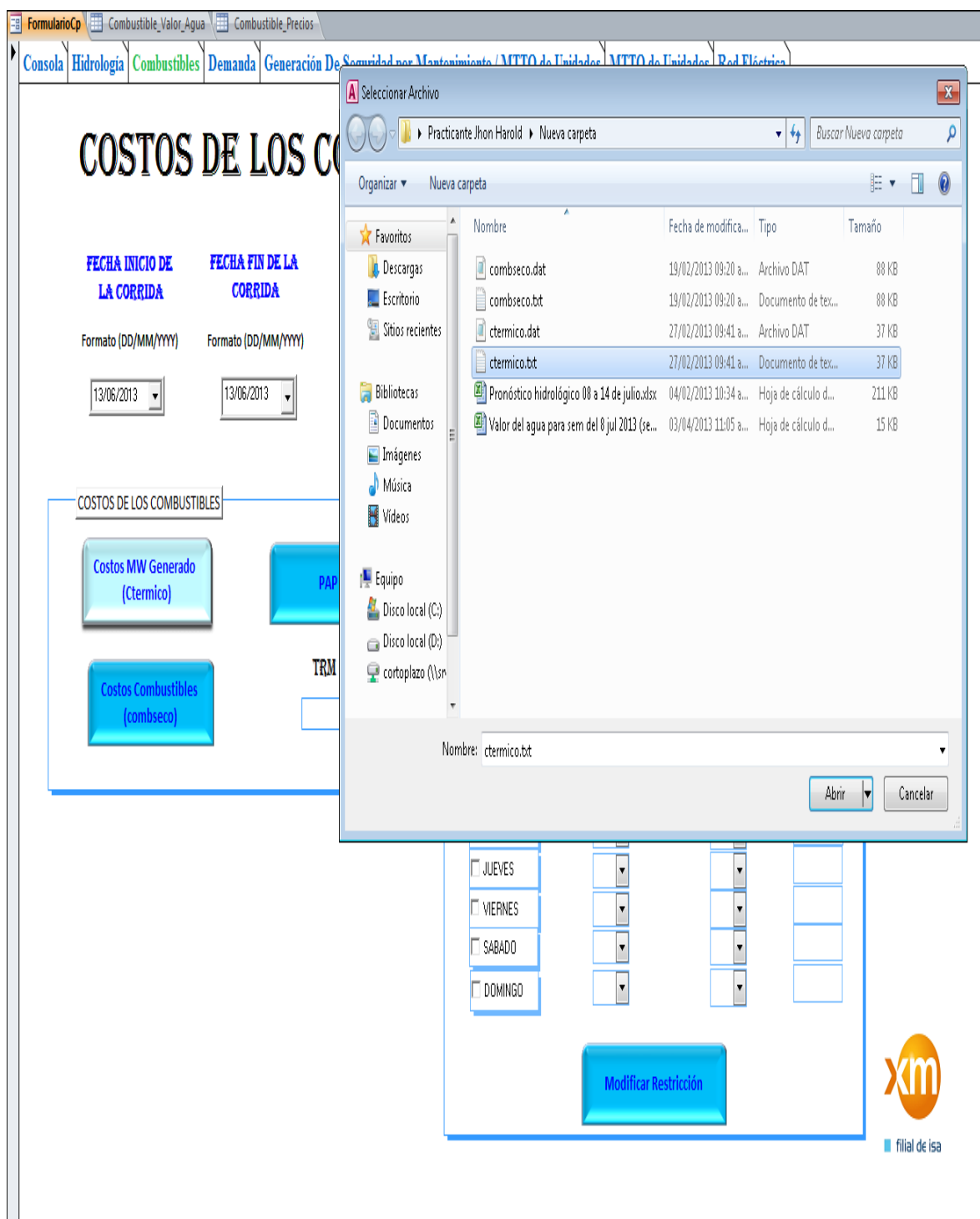


Imagen 30: Seleccionado el documento Ctermico

- Al seleccionar el documento deseado para la importación se oprime el botón de abrir del cuadro de archivos esta información va a la tabla Combustible_Ctermico. Después de haber oprimido el botón de abrir se visualiza de la siguiente manera:

FormularioCp Combustible_Valor_Agua

Consola Hidrología **Combustibles** Demanda Generación De Seguridad por Mantenimiento / MITO de Unidades MITO de Unidades Red Eléctrica

COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES

FECHA INICIO DE LA CORRIDA **FECHA FIN DE LA CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY) Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013 13/06/2013

RESTRICCIÓN DE COMBUSTIBLES

Restablecer Restricciones

RESTRICCIÓN DIARIA **LISTA DE COMBUSTIBLES**

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

Modificar Restricción

COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES


Costos MW Generado (Ctermico)

Costos Combustibles (combseco)

Microsoft Access

Se Importaron los costos Variables y Costos de Transporte. Se actualizo la tabla Combustible_Precios

Aceptar



filial de isa

Imagen 31: Datos del documento Ctermico importados



Este botón permite importar la información almacenada en el documento Combseco al cual se le cambio de formato anteriormente a .txt

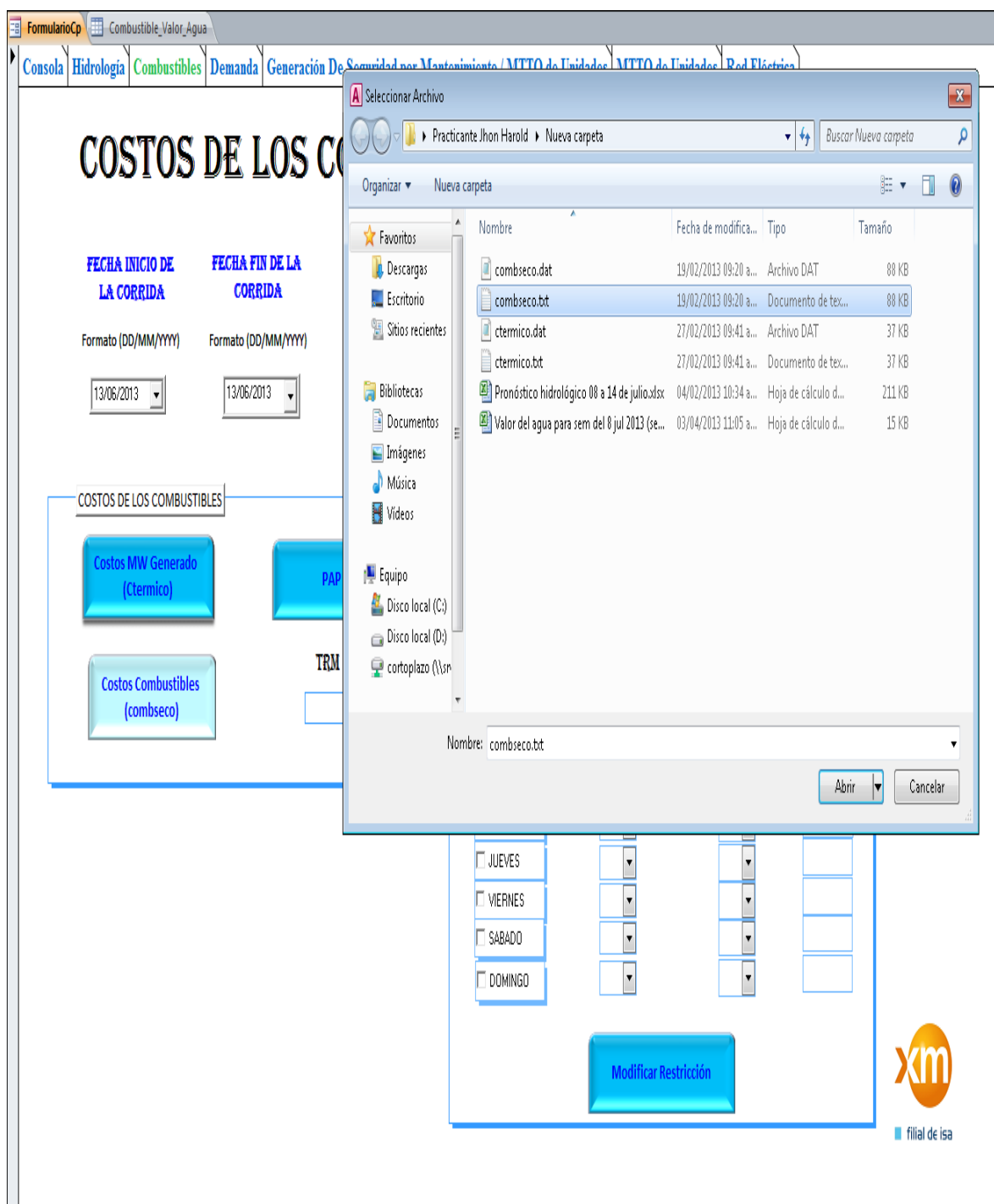


Imagen 32: Seleccionando documento Combseco

Al seleccionar el documento deseado para la importación se oprime el botón de abrir del cuadro de archivos esta información va a la tabla Combustible_Combseco. Después de haber oprimido el botón de abrir se visualiza el siguiente cuadro de información:

Formulario Cp Combustible_Vlor_Agua

Consola Hidrología Combustibles Demanda Generación De Seguridad por Mantenimiento / MITO de Unidades MITO de Unidades Red Eléctrica

COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES

FECHA INICIO DE LA CORRIDA **FECHA FIN DE LA CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY) Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013 13/06/2013

RESTRICCIÓN DE COMBUSTIBLES

Restablecer Restricciones

RESTRICCIÓN DIARIA **LISTA DE COMBUSTIBLES**

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

CIÓN POR PERIODO **LISTA DE COMBUSTIBLES**

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]

☐ LUNES
☐ MARTES
☐ MIERCOLES
☐ JUEVES
☐ VIERNES
☐ SABADO
☐ DOMINGO

Modificar Restricción

COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES

Costos MW Generado (Ctermico)

Costos Combustibles (combseco)

Microsoft Access

La información de combseco se ha importado a Combustible_Combseco

Aceptar

xm
filial de isa

Imagen 33: Datos del documento Combseco importados



El botón de PAP importa la información de los costos de arranque de las plantas térmicas y la lleva a la tabla Combustible_Arranque_Parada. Como esta información que se consulta esta en pesos se debe ingresar en el valor

de la tasa representativa del mercado para que estos precios de arranque y parada se modifiquen a dolares.

Cuando **no** se ingresa el valor del TRM se visualiza el siguiente cuadro de información:

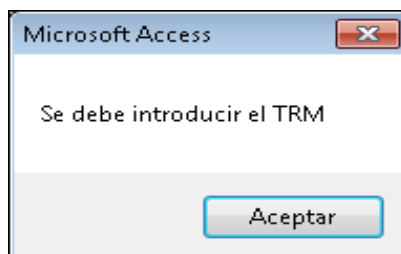


Imagen 23: Ingresar TRM

Cuando se ingresa el valor del TRM se visualiza el siguiente cuadro de información:

Imagen 34: Costos Modificados con el TRM

Restricción de combustibles

En esta parte de la interfaz lo que se realiza es restringir los combustibles como sea necesario para la semana de estudio.

RESTRICCIÓN DE COMBUSTIBLES

Restablecer Restricciones

☒ **RESTRICCIÓN DIARIA**

PERIODO INICIAL **PERIODO FINAL** **VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]**

▼

▼

LISTA DE COMBUSTIBLES

▼

☒ **RESTRICCIÓN POR PERIODO**

DIAS DE LA SEMANA

☐ LUNES

☐ MARTES

☐ MIERCOLES

☐ JUEVES

☐ VIERNES

☐ SABADO

☐ DOMINGO

PERIODO INICIAL **PERIODO FINAL** **VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]**

▼	▼	
▼	▼	
▼	▼	
▼	▼	
▼	▼	
▼	▼	

Modificar Restricción

Imagen 35: Restricción de combustibles



Al oprimir este botón le pone una capacidad máxima a cada combustible con el que operan actualmente las plantas térmicas en los 168 periodos de la semana, se debe oprimir cada vez que se hace la corrida para eliminar las restricciones que se hayan hecho anteriormente. Estas modificaciones las hace en la tabla Combustible_Restricción y se muestra a así:

Formulario Cp Combustible_valor_agua

Consola Hidrología **Combustibles** Demanda Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTO de Unidades MTTO de Unidades Red Eléctrica

COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES

FECHA INICIO DE LA CORRIDA **FECHA FIN DE LA CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY) Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013 13/06/2013

RESTRICCIÓN DE COMBUSTIBLES

Restablecer Restricciones

☒ **RESTRICCIÓN DIARIA** **LISTA DE COMBUSTIBLES**

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL **VÁLOR RESTRICCIÓN [GBTUD]**

LISTA DE COMBUSTIBLES

RESTRICCIÓN POR PERIODO **LISTA DE COMBUSTIBLES**

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL **VÁLOR RESTRICCIÓN [GBTUD]**

☐ LUNES ☐ MARTES ☐ MIERCOLES ☐ JUEVES ☐ VIERNES ☐ SABADO ☐ DOMINGO

Modificar Restricción

COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES

Costos MW Generado (Ctermico)

Costos Combustibles (combseco)

1772

Microsoft Access

Se han restablecido los valores de los combustibles

Aceptar

xm
filial de isa

Imagen 36: Restablecer valores de los combustibles

En las opciones de las restricciones se puede seleccionar la restricción diaria o la restricción por periodo son excluyentes es decir no se pueden hacer los dos tipos de restricciones al tiempo.

Si se selecciona la opción de restricción diaria, se debe seleccionar de la lista de combustible el combustible al cual se le realizara la restricción, después seleccionar los periodos en los que va la restricción tanto el periodo inicial como el final y el valor de GBTUD de la restricción, todos estos espacios deben ser llenados para que al oprimir el botón 'Modificar Restricción' se realice el proceso adecuado como se muestra en la imagen 37, de no llenar todos los campos aparecerá un cuadro de información diciendo que se debe hacer.

☒ **RESTRICCIÓN DIARIA** **LISTA DE COMBUSTIBLES**

CARBON PAIPA ▼

PERIODO INICIAL	PERIODO FINAL	VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]
4 ▼	10 ▼	44000

Imagen 37: Restricciones diaria a los combustibles

La restricción diaria lo que permite es realizar las modificaciones en la capacidad de los combustibles en los periodos seleccionados para todos los días de la semana, el valor ingresado para la restricción se divide por los 24 periodos del día y el valor obtenido es el que se lleva a los periodos y al combustible seleccionado.

En la segunda opción de Restricción por Periodo se debe seleccionar el combustible a restringir → el o los días en que se deben restringir → los periodos inicial y final → el valor de la restricción en GBTUD. Después de tener ya todas las opciones seleccionadas como se muestra el ejemplo en la imagen 37 se puede pasar a oprimir el botón de modificar restricción.

Esta opción de Restricción por periodos a diferencia de la restricción diaria lo que permite es seleccionar los días en que debe hacer restricción y así mismo los periodos del día, debido a que la restricción puede variar en los días y así su valor de restricción, permite más flexibilidad en las restricciones que la restricción diaria.

☒ **RESTRICCIÓN POR PERIODO**
LISTA DE COMBUSTIBLES

CARBON ZIPA

DIAS DE LA SEMANA	PERIODO INICIAL	PERIODO FINAL	VALOR RESTRICCIÓN [GBTUD]
<input type="checkbox"/> LUNES			
<input checked="" type="checkbox"/> MARTES	4	12	45000
<input type="checkbox"/> MIERCOLES			
<input type="checkbox"/> JUEVES			
<input checked="" type="checkbox"/> VIERNES	13	20	40000
<input type="checkbox"/> SABADO			
<input type="checkbox"/> DOMINGO			

Modificar Restricción

Imagen 37 Restricción por periodos a los combustibles

Modificar Restricción

Cuando ya se ha seleccionado las opciones de la restricción y se tiene toda la información en los campos, el botón de modificar restricción muestra el siguiente cuadro de información. Las restricciones se realizan en la tabla Combustible_Restricción.

Consola Hidrología **Combustibles** Demanda Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTO de Unidades MTTO de Unidades Red Eléctrica

COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES

FECHA INICIO DE LA CORRIDA **FECHA FIN DE LA CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY) Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013 13/06/2013

RESTRICCIÓN DE COMBUSTIBLES

Restablecer Restricciones

☐ **RESTRICCIÓN DIARIA** **LISTA DE COMBUSTIBLES**

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL VALOR RESTRICCIÓN [€BTUD]

Microsoft Access

Se ha restringido el combustible CARBON ZIPA en los periodos seleccionados

Aceptar

Costos MW Generado (Termico)

Costos Combustibles (combseco)

1772

PERIODO INICIAL **PERIODO FINAL** **VALOR RESTRICCIÓN [€BTUD]**

LISTA DE COMBUSTIBLES

CARBON ZIPA

PERIODO INICIAL **PERIODO FINAL** **VALOR RESTRICCIÓN [€BTUD]**

☐ LUNES

☒ MARTES 4 12 45000

☐ MIERCOLES

☐ JUEVES

☒ VIERNES 13 20 40000

☐ SABADO

☐ DOMINGO

Modificar Restricción

xm
filial de isa

Imagen 38: Restricción hecha al combustible

En caso de no tener información llena y la opción seleccionada lo necesita al oprimir este botón el mostrará un cuadro de información advirtiéndole la información que se debe llenar.

Interfaz de Demanda

La interfaz de demanda permite importa información de las barras que estan en operación para la semana de estudio con su respectiva demanda, esta información es importada de la base de datos Aplaoom, también se importa un historico de la demanda exporta a Ecuador de la semana n-1 esta información se consulta de la BD del DRP. Este historico de ecuador en caso de no ser necesario o si se necesita tener otro valor se debe pasar a la Demanda Exportada a Ecuador y Venezuela, elegir Ecuador para poner en la parte de todos los periods la demanda igual a cero y luego poner la demanda que realmente se debe poner según lo amerite el ambiente.

Consola	Hidrologia	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTO de Unidades	MTTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	------------	--------------	---------	--	------------------	---------------

DEMANDA SEMANAL DE LAS BARRAS

CARGAR INFORMACIÓN DE LAS BARRAS

FECHA INICIO DE LA CORRIDA
Formato (DD/MM/YYYY)
13/06/2013

FECHA FIN DE LA CORRIDA
Formato (DD/MM/YYYY)
13/06/2013

Cargar Demanda Barras

CND

DEMANDA EXPORTADA A ECUADOR Y VENEZUELA

Demanda Exportada

COROZO
CUATRICENTENARIO
ECUADOR

DEMANDA ASIGNADA A TODOS LOS PERIODOS

☐ **TODOS LOS PERIODOS**
VALOR DE LA DEMANDA

DEMANDA ASIGNADA A LOS PERIODOS

☐ **DEMANDA DIARIA**
PERIODO INICIAL **PERIODO FINAL**

DEMANDA SELECCIONADA DE MANERA INDEPENDIENTE

☐ **SELECCIONAR LOS PERIODOS A LOS CUALES SE LE CARGARA LA DEMANDA**

DÍAS DE LA SEMANA	PERIODO INICIAL	PERIODO FINAL	VALOR DEMANDA
<input type="checkbox"/> LUNES			
<input type="checkbox"/> MARTES			
<input type="checkbox"/> MIERCOLES			
<input type="checkbox"/> JUEVES			
<input type="checkbox"/> VIERNES			
<input type="checkbox"/> SABADO			
<input type="checkbox"/> DOMINGO			



filial de isa

Imagen 39: nterfaz de demanda

En esta interfaz siempre se debe seleccionar que tipo de pronóstico de las barras se debe consultar ya sea CND ó OFI después de tener seleccionado el tipo de pronostico que se desea consultar se pasa a oprimir el botón de Cargar Demanda Barras.



Al oprimir este botón se importa la información de la demanda por cada barra y la sub área a la que pertenece la barra esta información se edita en la tabla Demanda_Barras_Aplaoom, dentro de la funcionalidad de este botón esta la sumarización de la demanda por áreas y sub áreas. Después de oprimir este botón se visualiza de la siguiente manera:

Consola Hidrologia Combustibles **Demanda** Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTO de Unidades MTTO de Unidades Red Eléctrica

DEMANDA SEMANAL DE LAS BARRAS

CARGAR INFORMACIÓN DE LAS BARRAS

FECHA INICIO DE LA CORRIDA **FECHA FIN DE LA CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY) Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013 13/06/2013

DEMANDA EXPORTADA A ECUADOR Y VENEZUELA

Demanda Exportada ☐ COROZO ☐ CUATRICENTENARIO ☐ ECUADOR

DEMANDA ASIGNADA A TODOS LOS PERIODOS ☐ TODOS LOS PERIODOS ☐ DEMANDA DIARIA

PERIODO INICIAL **PERIODO FINAL**

INDEPENDIENTE **ODOS A LOS**

CUALES SE LE CARGARÁ LA DEMANDA

DÍAS DE LA SEMANA	PERIODO INICIAL	PERIODO FINAL	VALOR DEMANDA
<input type="checkbox"/> LUNES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> MARTES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> MIERCOLES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> JUEVES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> VIERNES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> SABADO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> DOMINGO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Cargar Demanda Barras

Microsoft Access

La demanda ha sido importada a Demanda_Barras_Aplaoom

Aceptar

xim
filial de isa

Imagen 40: Demanda de las barras importada

En la sección de **DEMANDA EXPORTADA A ECUADOR Y VENEZUELA** se debe ingresar la información de la demanda exportada a Coroza, Cuatricentenario y Pomasqui este ultimo en esta interfaz se le nombra como Ecuador.



Este botón se debe presionar después de elegir a quien se le modificara la demanda exportada y en qué forma se modificara la demanda, después de seleccionar una de las tres opciones que se explicaran a continuación.

Hay tres formas de ingresar la demanda después de seleccionar a quien se le asignara ya sea ☐ **COROZO** ☐ **CUATRICENTENARIO** ☐ **ECUADOR**, estas opciones son excluyentes solo se puede ingresar la demanda de a 1, las formas de ingresar la demanda son:

- Primera forma de asignar demanda:

 A screenshot of a web form titled "DEMANDA ASIGNADA A TODOS LOS PERIODOS". It features a radio button next to the text "TODOS LOS PERIODOS". Below this, the text "VALOR DE LA DEMANDA" is displayed above a small, empty rectangular input field.

Al seleccionar la opción de todos los periodos se debe ingresar el valor de la demanda en MW, y posteriormente oprimir el botón de Demanda Exportada esta opción lo que hace es llevar en los 168 periodos de la semana el valor que se le ingrese a Coroza, Cuatricentenairio o Ecuador, al hacer esto se visualiza de la siguiente manera:

Consola Hidrología Combustibles **Demanda** Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTO de Unidades MTO de Unidades Red Eléctrica

DEMANDA SEMANAL DE LAS BARRAS

CARGAR INFORMACIÓN DE LAS BARRAS

FECHA INICIO DE LA CORRIDA
Formato (DD/MM/YYYY)

FECHA FIN DE LA CORRIDA
Formato (DD/MM/YYYY)

DEMANDA EXPORTADA A ECUADOR Y VENEZUELA

☒ **COROZO** ☐ **CUATRICENTENARIO** ☐ **ECUADOR**

DEMANDA ASIGNADA A TODOS LOS PERIODOS

☒ **DEMANDA DIARIA**

PERIODO INICIAL **PERIODO FINAL**

CARGAR Demanda Barras

Microsoft Access

La demanda ha sido ingresada a todos los periodos de Corozo

Aceptar

DEMANDA ASIGNADA A TODOS LOS PERIODOS

DEMANDA ASIGNADA A LOS PERIODOS

DEPENDIENTE

ADOS A LOS

CUALES SE LE CARGARA LA DEMANDA

DIAS DE LA SEMANA	PERIODO INICIAL	PERIODO FINAL	VALOR DEMANDA
<input type="checkbox"/> LUNES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> MARTES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> MIERCOLES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> JUEVES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> VIERNES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> SABADO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> DOMINGO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

filial de isa

Imagen 41: Demanda ingresada en todos los periodos

➤ Segunda forma de asignar demanda

DEMANDA ASIGNADA A LOS PERIODOS

☒ **DEMANDA DIARIA**

PERIODO INICIAL **PERIODO FINAL**

En esta opción se debe ingresar la demanda en MW y los periodos en que se va a ingresar la demanda tanto el periodo inicial como el final a diferencia de la anterior opción la demanda que aquí se edita va en el rango de los periodos seleccionados para todos los días de la semana, por

ejemplo si se selecciona del periodo 10 al 16 va y edita el valor de la demanda en todos los días en el rango de estos periodos.

Al realizar esta opción se visualiza de la siguiente manera:

Imagen 42: Demand ingresada en los periodo sseleccionados

➤ Tercera forma de asignar demanda

Quando se selecciona esta opción se tiene la posibilidad de escoger los días en que se va a ingresar la demanda, en que periodos y el valor de la demanda exportada. Con esta opción se tiene la posibilidad de ser más objetivos con el ingreso de la

demanda en caso de que la exportación así lo amerite. Esta opción se visualiza de la siguiente manera:

DEMANDA SELECCIONADA DE MANERA INDEPENDIENTE

SELECCIONAR LOS PERIODOS A LOS
CUALES SE LE CARGARA LA DEMANDA

DIAS DE LA SEMANA	PERIODO INICIAL	PERIODO FINAL	VALOR DEMANDA
<input type="checkbox"/> LUNES	<div></div> <div>▼</div>	<div></div> <div>▼</div>	<div></div>
<input type="checkbox"/> MARTES	<div></div> <div>▼</div>	<div></div> <div>▼</div>	<div></div>
<input type="checkbox"/> MIERCOLES	<div></div> <div>▼</div>	<div></div> <div>▼</div>	<div></div>
<input type="checkbox"/> JUEVES	<div></div> <div>▼</div>	<div></div> <div>▼</div>	<div></div>
<input type="checkbox"/> VIERNES	<div></div> <div>▼</div>	<div></div> <div>▼</div>	<div></div>
<input type="checkbox"/> SABADO	<div></div> <div>▼</div>	<div></div> <div>▼</div>	<div></div>
<input type="checkbox"/> DOMINGO	<div></div> <div>▼</div>	<div></div> <div>▼</div>	<div></div>

Imagen 43: Seleccionar demanda independientemente

Cuando se termina el ingreso de información necesaria para la demanda se puede visualizar de la siguiente manera:

Consola Hidrología Combustibles **Demanda** Generación De Seguridad por Mantenimiento / MITO de Unidades MITO de Unidades Red Eléctrica

DEMANDA SEMANAL DE LAS BARRAS

CARGAR INFORMACIÓN DE LAS BARRAS

FECHA INICIO DE LA CORRIDA **FECHA FIN DE LA CORRIDA**

Formato (DD/MM/YYYY) Formato (DD/MM/YYYY)

13/06/2013 13/06/2013

DEMANDA EXPORTADA A ECUADOR Y VENEZUELA

☒ COROZO ☒ CUATRICENTENARIO ☐ ECUADOR

Demanda Exportada

DEMANDA ASIGNADA A TODOS LOS PERIODOS

☐ TODOS LOS PERIODOS

DEMANDA ASIGNADA A LOS PERIODOS

DEMANDA DIARIA 850

PERIODO INICIAL PERIODO FINAL

10 16

Cargar Demanda Barras

DEPENDIENTE

OS A LOS


CUALES SE LE CARGARA LA DEMANDA

DÍAS DE LA SEMANA	PERIODO INICIAL	PERIODO FINAL	VALOR DEMANDA
<input checked="" type="checkbox"/> LUNES	3	10	200
<input type="checkbox"/> MARTES			
<input type="checkbox"/> MIERCOLES			
<input checked="" type="checkbox"/> JUEVES	9	14	320
<input type="checkbox"/> VIERNES			
<input type="checkbox"/> SABADO			
<input type="checkbox"/> DOMINGO			

Microsoft Access

La demanda que se selecciono para cada día ha sido ingresada a la tabla Demanda_Barras_Aplaoom a Corozo

Aceptar



filial de isa

Imagen 44: Demanda ingresada independientemente

Interfaz de Generación de seguridad/ Mantenimiento de unidades

En esta interfaz se importa la información del RecEle y de los mantenimientos que estén en el rango de fechas seleccionado.

Consola	Hidrología	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTO de Unidades	MTTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	------------	--------------	---------	--	------------------	---------------

GENERACIÓN DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO DE UNIDADES

FECHA INICIO DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

FECHA FIN DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

RecEle

Cargar MTTO



■ filial de isa

Imagen 45: Interfaz de Generación de seguridad/ Mantenimiento de unidades



Al oprimir este botón se debe seleccionar el documento del RecEle que se debe importar para la semana de estudio, la información que se trae son las recomendaciones generadas en el RecEle, los grupos, el valor de las unidades y de generación.

Secuencia que se muestra al oprimir el botón RecEle:

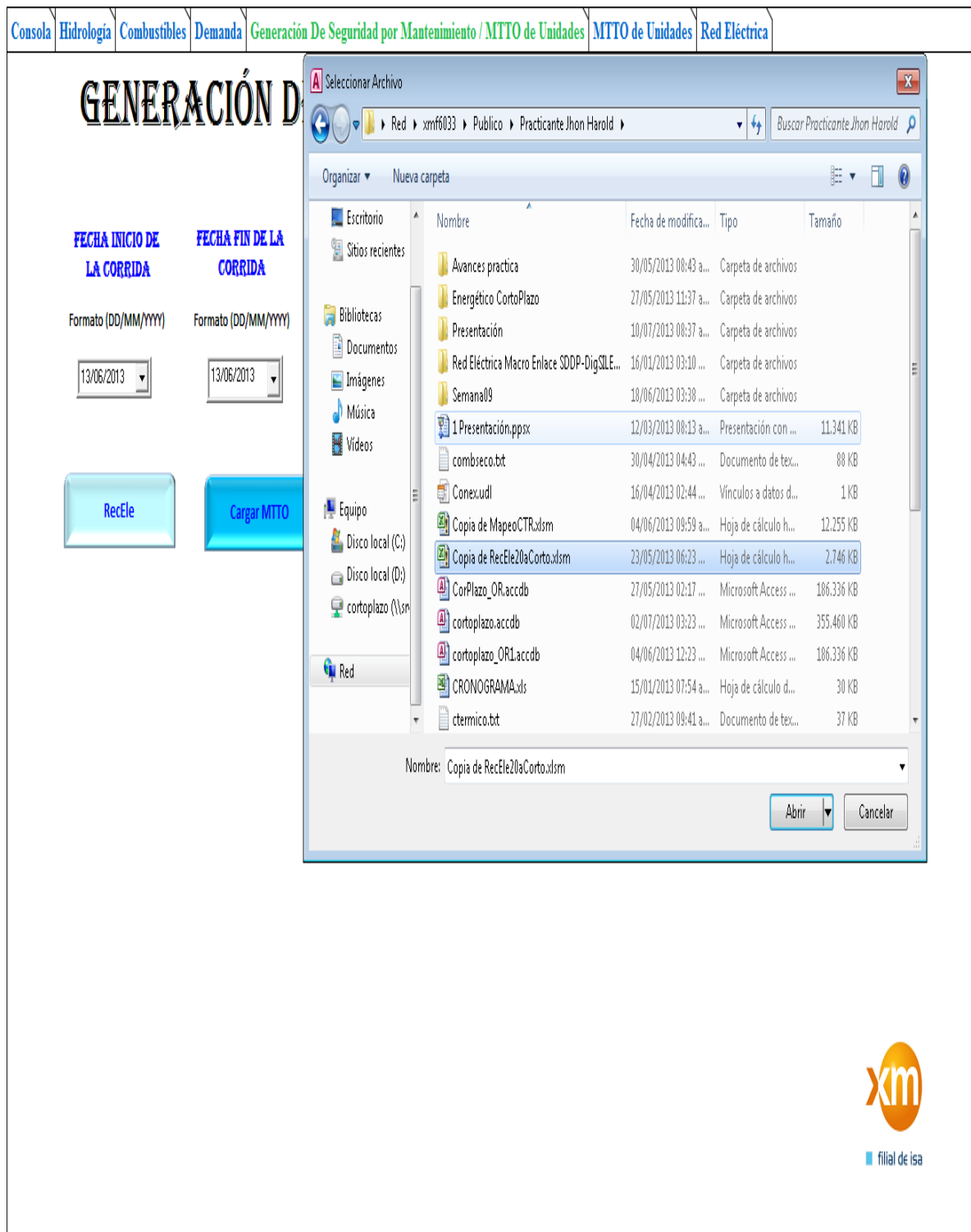


Imagen 46: Seleccionando documento RecEle

Al tener el documento de RecEle seleccionado se le da a la opción abrir del cuadro de archivos y se visualizara lo siguiente:

Consola	Hidrología	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTO de Unidades	MTTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	------------	--------------	---------	--	------------------	---------------

GENERACIÓN DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO DE UNIDADES

FECHA INICIO DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

FECHA FIN DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

RecEle

Cargar

Microsoft Access

La información del RecEle ha sido cargada

■ filial de isa

Imagen 47: Datos del RecElec importados

La información importada de este documento va a la tabla MTTO_Recele_Zona y MTTO_Grupos.



Con este botón se importa la información de los mantenimientos que hay para la semana de estudio, según los mantenimientos se realiza el derrateo a las plantas que esten allí. La información de la consulta de los mantenimientos se lleva a la tabla MTTO_Unidades, y el derrateo se realiza en la tabla MTTO_Unidad_Periodo.

Consola	Hidrología	Combustibles	Demanda	Generación De Seguridad por Mantenimiento / MTTO de Unidades	MTTO de Unidades	Red Eléctrica
---------	------------	--------------	---------	--	------------------	---------------

GENERACIÓN DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO DE UNIDADES

FECHA INICIO DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

FECHA FIN DE LA CORRIDA

Formato (DD/MM/YYYY)

RecEle

Microsoft Access

Se cargaron los máximos y mínimos técnicos de las plantas y se realizó el derrateo en la tabla MTTO_Unidad_Periodo

Aceptar

filial de isa

Imagen 48: Cargando Mantenimientos

Con esta acción se termina el ingreso y actualización de información de la base de datos dejando listo el proceso para la optimización por parte del OPL.

3.4.2 BASES DE DATOS

3.4.2.1 NUEVA ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

El código generado en la BD permitió generar cambios que modificaron la estructura de la BD y así poder actualizar la información de manera automática, en caso de tener que adicionar información de manera manual solo se deberá adicionar en una sola tabla y las demás tablas reconocerán los cambios al momento de realizar la corrida energética. En la imagen 49 se puede visualizar la estructura de la nueva BD.

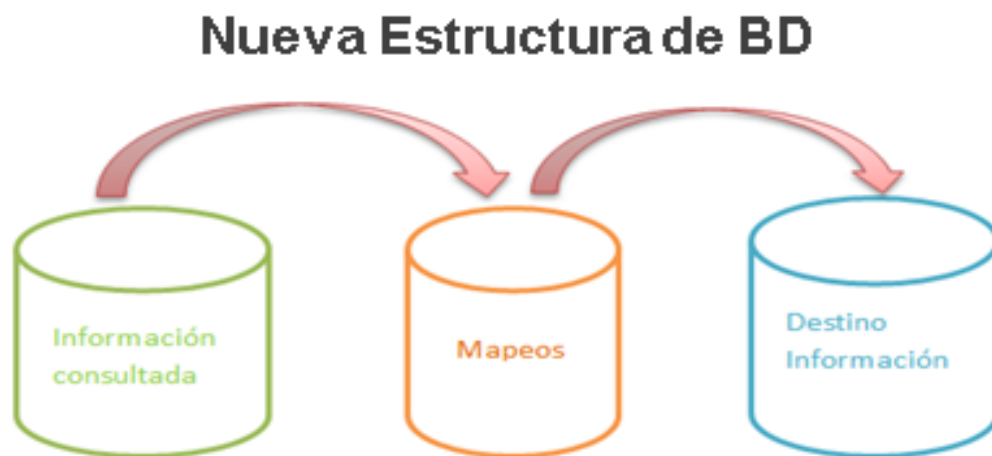


Imagen 49: Nueva Base de Datos

La información que se importa y se actualiza en la BD se comporta de la siguiente manera:




































































- Se consulta y se importa la información, comparandola con una tabla principal llamada Mapeos donde estan todos los embalses y plantas del Pais, con los respectivos nombres y diferentes nomenclaturas utilizadas en las fuentes de información de XM algunos datos se llevan a las tablas destino para actualizarlas con su debida información, otra se trae de manera virtual y se sigue el mismo proceso.
- Luego de tener los datos sea de manera virtual o de las otras areas de XM, se compara con la tabla principal (Mapeo) que es la tabla con la cual se comunica la información importada después de hacer las respectivas comparaciones con esta tabla y encontrar su similar.
- Se lleva la información comparada e importada a las tablas de destino.

Esta forma de tratar la información garantiza una adecuada integración de la BD con las diferentes fuentes consultadas para una constante

actualización de los datos, logrando agilidad en los procesos y haciendolos mas eficientes y confiables.

3.4.2.2 EQUIVALENCIA DE TABLAS DE LA BD ANTERIOR Y LA NUEVA BD

Debido a las modificaciones anteriores se lograron eliminar tablas y reproducir lo que se necesitaba para la optimización solo en consultas o de las tablas creadas en la nueva BD evitando la replica de información. La imagen 50 muestra como se nombran las nuevas tablas y a quien corresponde en las tablas de la BD anterior.

ANTERIOR BD		NUEVA BD
 aportesHidricos		 Aportes_Hidricos
 areaPeriodo		 Demanda_Areas_Periodo
 areaRecurso		Se elimino quedo en Mapeo
 banderas		 banderas
 barraBasica		 Demanda_Barras_Aplaom  AreasSubAreas
 barraPeriodoDemanda		 Demanda_Barras_Aplaom
 combustible		 Combustible_Restriccion
 corteBasica		 corteBasica
 corteLinea		 corteLinea
 cortePeriodo		 cortePeriodo
 elementoHidraulico		 Embalses_Parametros
 fechaDia		 fechaDia
 lineaBasica		 lineaBasica
 lineaPeriodo		 lineaPeriodo
 MetaVolumenFinal		 MetaVolumenFinal
 nep_ori		 nep_ori
 NEPGuatron		 NEPGuatron
 NEPPagua		 NEPPagua
 NivelEnficcProbabilistico		 NivelEnficcProbabilistico
 parametrosCplex	IGUAL	 parametrosCplex
 periodoBasica		 Demanda_Total_Periodo
 PeriodoDia		 PeriodoDia
 recursoBasica		 Combustible_Costos  Combustible_Arranque_Parada
 recursoFactible		 recursoFactible
 recursoPeriodo		 Combustible_Precios
 recursosExcluyentes		 recursosExcluyentes
 recursoUnidad		Se elimino quedo en Mapeo
 topologiaHidraulica		 topologiaHidraulica
 topologiaTermica		Se elimino quedo en Mapeo
 unidadBarra		 unidadBarra
 unidadBasica		 unidadBasica
 unidadBasicaCC		 unidadBasicaCC
 unidadBloque		 unidadBloque
 unidadCadena		 unidadCadena






















 unidadesDependientes	 unidadesDependientes
 unidadPeriodo	 MTTO_Unidad_Periodo
 unidadQuemadorCC	 unidadQuemadorCC
 ZonaBasica	 MTTO_Grupos
 zonaEnergiaSemana	 zonaEnergiaSemana
 zonaPeriodo	 MTTO_Recele_Zona
 zonaUnidad	 MTTO_Grupos

Imagen 50 Equivalencia entre tablas Nueva BD

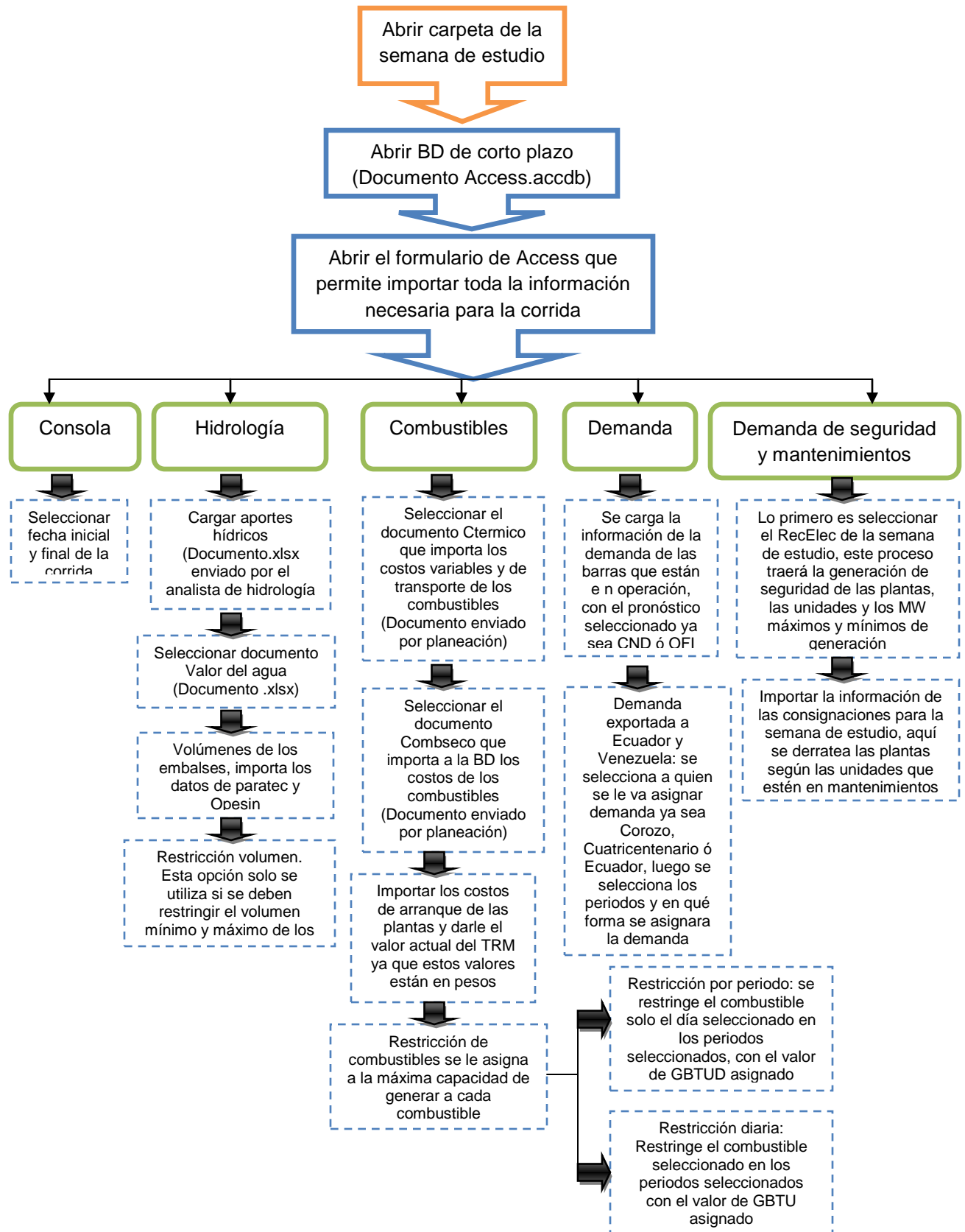
Las siguientes tablas son de la nueva BD y no tienen equivalencia en la base de datos anterior, ya que estas tablas se crearon para visualizar información que se consulta y es utilizada para refrescar información en otras tablas.

 MTTO_Unidades	 OpesinDatos	 Paratec	 Combustible_Ctermico
 Combustible_Combseco	 Combustible_Valor_Agua	 Mapeo	

Nota: En las tablas en la que la equivalencia aparece con el mismo nombre son tablas en las que no se actualiza información, y se dejaron como venían para no interferir con las consultas que se generan en OPL, o son tablas que no se alcanzaron a mirar con detenimiento para su automatización, logrando así tener un distintivo para entrar a modificarlas y adaptarlas a los cambios generados en la nueva BD.

3.4.3 ARQUITECTURA COMPUTACIONAL

En el siguiente diagrama se puede observar la secuencia que se debe seguir para cargar la información necesaria a la BD y posteriormente realizar la optimización.



CAPITULO 4

4.1 CONCLUSIONES

- Los conocimientos adquiridos del campo eléctrico fueron de gran aporte para el crecimiento en capacidad personal para asimilar nuevos retos y nuevas experiencias que me permitieron seguir enriqueciendo mis conocimientos.
- Indagar e investigar permitió tener una visión más amplia de cómo opera y está estructurado nuestro sistema eléctrico colombiano.
- La programación orientada a eventos es una programación que tiene varias complementos entre esos algunas características de la POO, y ya que la caracteriza su versatilidad hace que sea sencillo el interactuar con ella y al programador le brinda grandes ventajas a la hora de generar código.
- La Programación Orientada a Eventos facilita el proceso de programación visual por su practicidad al generar rápidamente algunas aplicaciones basadas en objetos visuales. Ayuda al programador novato en el rápido aprendizaje de desarrollo de nuevos programas con alta calidad en muy poco tiempo de interactuar con la herramienta.
- El acompañamiento que se tenga de los superiores al momento de poner un proyecto en marcha es esencial para alcanzar los objetivos.
- La ingeniería de software es una disciplina importante para los ingenieros de sistemas ya que sirve de guía fundamental en el desarrollo del software, y nos brinda buenas prácticas para la vida útil de nuestros aplicativos o desarrollos.
- Tener una base de datos bien estructurada garantiza que la información que se almacena sea la que es y se evita la duplicidad, permite conocer cada lugar de lo que se almacena para una mayor facilidad al momento de consultar datos que se necesiten.
- En nuestro diario vivir nos damos cuenta que nadie es totalmente independiente ya que siempre que tengamos a alguien que nos guíe, nos aliente o nos motive para alcanzar nuestros objetivos se nos harán las cosas más fáciles.
- El día a día nos da la oportunidad de tener y fabricar nuevas relaciones interpersonales y entre más sencillos, humildes y joviales seamos con las personas que nos rodean y que conocemos mejores frutos vamos a recoger de estas relaciones.

- Toda ayuda que nos brinden y que sepamos recibir nos va a servir de apoyo y nos brindara la oportunidad de alcanzar nuestros objetivos ya sean profesionales o personales.
- Dentro de una compañía y de un ser humano debe prevalecer los valores teniendo en cuenta que aunque seamos muy competitivos en el campo profesional, la parte humana debe ir de la mano de esta fortaleza ya que permite que la interacción con los demás sea más amena y se logren mejores resultados en un ambiente de compañerismo y no de autoritarismo.
- Nuestro modo de ser y de actuar para con los demás de manera amable nos hacen más fácil nuestra existencia esto nos permite adquirir y fortalecer nuestros lazos al momento de necesitar de ayuda.
- El impacto que tiene cada una de las pequeñas tareas de una organización para que el producto final salga bien depende de la armonía con la cual se trabaja, la dedicación y empeño que se le ponga a lo que se hace al realizar nuestras tareas.
- El implementar y desarrollar un aplicativo de este nivel me permitió quitar el miedo al salir al mundo laboral, el pánico de enfrentarse a nuevos retos y nuevos obstáculos. Me permitió aprender que por mucho conocimiento que se tenga siempre se debe estar dispuesto a aprender y el día a día nos da esta oportunidad de seguir aprendiendo y mejorando enriqueciéndonos de experiencias y conocimientos.
- Enfrentarse a un nuevo reto no debe causar miedo por el contrario debe causar motivación y ganas de seguir creciendo en el campo profesional y humano, esto me sucedió con el manejo de la herramienta con la cual se hizo la automatización, y con la cual se logra la optimización, ya que estas eran herramientas totalmente nuevas para mí y se permitió conocerlas y dominarlas para sacar el proyecto adelante.
- Cuando se adquiere un compromiso se debe tener en cuenta que lo que se dice se debe hacer y cumplir demostrando resultados y cumpliendo con las fechas sin dejar de lado lo que ya se pactó poner todo el esfuerzo para que lo pactado se cumpla.
- Aprender a valorar las oportunidades brindadas ya que estas no se pierden si no que las aprovecha otro.
- Cuando la motivación por alcanzar metas y lograr los objetivos es buena sea de parte de los superiores o de nuestro actuar todo fluye de manera rápida y los resultados se visualizan.

- Se debe tener iniciativa al proponer nuevos cambios que impacten y mejoren procesos ya sean en una compañía o en nuestra vida diaria.
- Ser partícipe de los resultados que se obtienen al funcionar un aplicativo por el cual se trabajo arduamente que me lleno de conocimientos y saber que todo este esfuerzo se ve plasmado en agilizar un proceso y que aporta ese granito de arena para que se garantice la energía al encender un electrodoméstico en nuestra casa es bastante gratificante.
- Cada ser humano sea cual sea su profesión tiene un aporte valioso y esencial para nuestras vidas, debemos respetar la diversidad de la humanidad y tomar de todo lo que nos puedan brindar.
- El tiempo de trabajo en ocasiones necesita de darse un descanso y retomar después de una vuelta así pueden llegar momentos de lucidez para la solución de problemas.
- Hacer buen uso de nuestras bases adquiridas en nuestra formación como profesional hace que cuando se enfrenta al mundo laboral sea más fácil de asimilar el cambio, y las buenas prácticas de mis conocimientos adquiridos hacen que los resultados se visualicen en los resultados del campo profesional.
- La formación obtenida en el trascurso de la profesión ingeniería de sistemas y la experiencia adquirida desarrollando el proyecto me permitió aprender a desempeñarme como profesional eficiente y responsable que genere progreso y riqueza tanto en el ámbito empresarial como nacional y social.
- Cuando se plantea la solución a un problema y se inicia la solución a este por medio de herramientas de ingeniería de sistemas permiten a medida que se avanza identificar nuevos inconvenientes o fallas al solucionar estos se llega a perfeccionar el modelo con el cual se inicio a trabajar.

4.2 RECOMENDACIONES

El trabajo que permito llegar a un alcance de los objetivos y a un correcto funcionamiento de lo desarrollado cumpliendo con todas las necesidades establecidas fue el trabajo conjunto con los analistas electricistas que aportaron al máximo para que el desarrollo que se estaba implementando tuviera todas las funcionalidades que ellos necesitaban, la disposición de ellos por ayudar y la motivación que brindaron fue esencial al momento de cumplir con las metas, por tal motivo lo que se hizo no debe quedar allí, como siempre se aclaró todos los resultados logrados deben tener un mejor uso:

¿Qué le sigue?

Ya que al momento de realizar la optimización que hace el OPL arroja unos resultados como se pueden visualizar en la imagen 51, estas imágenes son resultados de la optimización la cual muestra los niveles de los embalses, si se embalsa o desembalsa, con que clase de energía se debe generar y en qué porcentaje o medida, entre otros resultados. Esta es información que se debe publicar y es de acceso público para los agentes del mercado, por tal motivo el siguiente paso para XM es coger los resultados arrojados y automatizarlos para la publicación en la web evacuando también las manualidades que debe hacer el analista electricista actualmente, y cumpliendo así con el objetivo que se planteó al principio del proyecto.

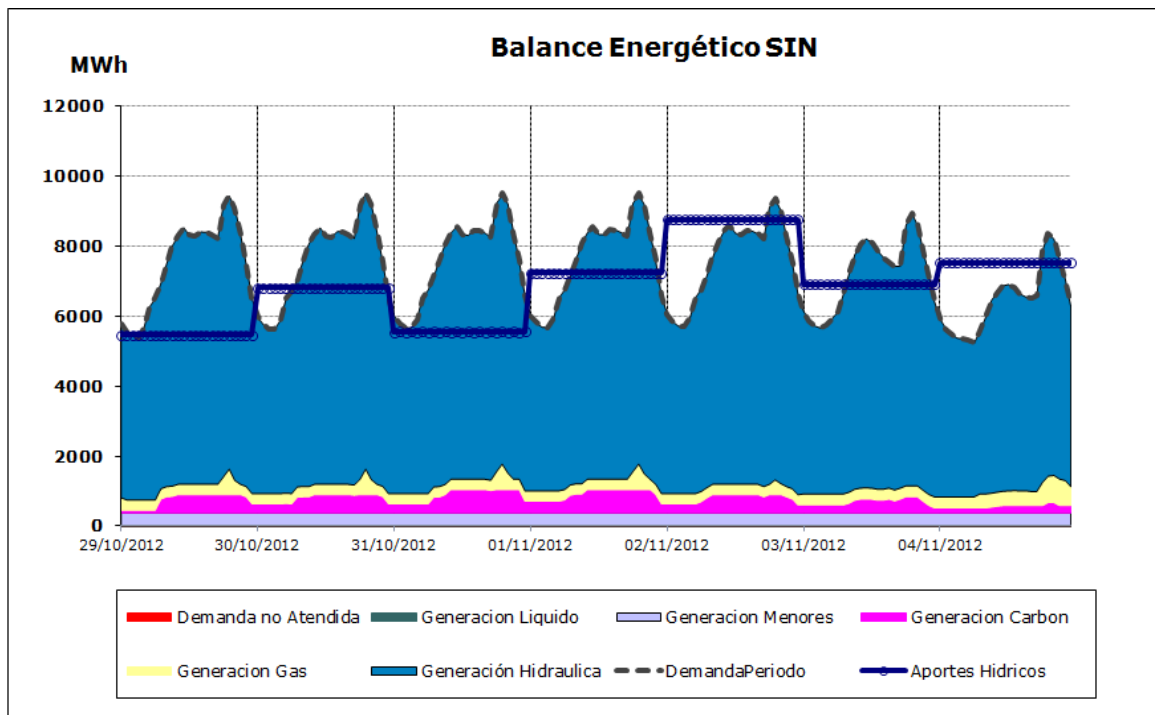


Imagen 51: Datos SIN ^[51]

4.3 BIBLIOGRAFÍA

- Unidad de Planeación Minero Energética [En línea] <<http://www1.upme.gov.co/>> [Consultado 18 de Enero de 2013]
- Ingeniería de Software [En línea] <IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications> [Consultado 05 de Marzo de 2013]
- Ingeniería de software [En línea] <Software Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society> [Consultado 05 de Marzo de 2013]
- Visual Basic 2010 [En línea] <[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/office/ee814735\(v=office.14\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/office/ee814735(v=office.14).aspx)> [Consultado 18 de Enero de 2013]
- Buenas prácticas de ingeniería de software [En línea] < CMMI Capability Maturity Model Integration> (Integración del Modelo de Capacidad y Madurez)> [Consultado 12 de Febrero de 2013]
- Metodologías de software [En línea] <<http://prezi.com/bbv5cko3mmp1/metodologias-de-ingenieria-de-software/>> [Consultado 05 de Marzo de 2013]
- Ingeniería [En línea] < <http://quees.la/ingenieria/> > [Consultado 10 de Febrero de 2014]
- Misión de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira [En línea] < <http://ingenierias.utp.edu.co/ingenieria-en-sistemas/mision.html> > [Consultado 15 de Febrero de 2014]
- Objetivos de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira [En línea] < <http://ingenierias.utp.edu.co/ingenieria-en-sistemas/objetivos.html>> [Consultado 15 de Febrero de 2014]
- Bases de Datos Access [En línea] < <http://office.microsoft.com/es-mx/access-help/conceptos-basicos-sobre-bases-de-datos-HA010064450.aspx> > [Consultado 18 de Febrero de 2014]
- Formularios en Access [En línea] < <http://office.microsoft.com/es-es/access-help/introduccion-a-formularios-HA010343724.aspx>> [Consultado 18 de Febrero de 2014]
- Aplicativo Digsilent [Documento XM] <Manual del Usuario Aplicativo Enlace Digsilent SDDP> [Consultado 17 de Marzo de 2013]

- Mapeos CND [Documento XM] < Mapeo GeneradorSDDP> [Consultado 20 de Abril de 2013]
- Aplicativo RecElec [Documento XM] <Manual del Usuario Aplicativo RecElec > [Consultado 10 de Mayo de 2013]
- Procedimiento Corrida energética [Documento XM] < Procedimiento Corrida del Corto Plazo DHT> [Consultado 11 de Febrero de 2013]
- Fundamentos Bases de Datos [En línea] <<http://unefazuliasistemas.files.wordpress.com/2011/04/fundamentos-de-bases-de-datos-silberschatz-korth-sudarshan.pdf> > [Consultado 05 de Marzo de 2013]
- Introducción a las bases de datos[En línea] <<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2990/1/ApuntesBD1.pdf>> [Consultado 05 de Marzo de 2013]
- XM [En línea] <<http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx> > [Consultado 15 de Marzo de 2013]